

Universidade Federal do Paraná  
Mestrado-Interinstitucional em Desenvolvimento Econômico

EDENILSON ADÃO DA ROZA

**A geração e a difusão de uma inovação a partir da formação de  
uma rede de firmas com uma cooperativa – o caso da Cevada BRS**

**195**

Curitiba

2009

Universidade Federal do Paraná  
Mestrado-Interinstitucional em Desenvolvimento Econômico

EDENILSON ADÃO DA ROZA

**A geração e a difusão de uma inovação a partir da formação de  
uma rede de firmas com uma cooperativa – o caso da Cevada BRS**

**195**

Dissertação de mestrado apresentado à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Desenvolvimento Econômico do Programa de Mestrado Interinstitucional da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Walter Tadahiro Shima

Curitiba

2009

ROZA, Ednilson Adão da

A geração e a difusão de uma inovação a partir da formação de uma rede de firmas com uma cooperativa – o caso da Cevada BRS 195 / Ednilson Adão da Roza. - Curitiba, 2009.

103 f.; 29cm.

Orientador: Prof. Dr. Walter Tadahiro Shima

Dissertação (Mestrado em Economia) – Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

1. Inovação Tecnológica – Aspectos econômicos. 2. Redes de Firmas. 3. Difusão Tecnológica. 4. Sistemas Locais de Inovação.

I. Título.

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**EDENILSON ADÃO DA ROZA**

**A GERAÇÃO E A DIFUSÃO DE UMA INOVAÇÃO A PARTIR DA FORMAÇÃO DE  
UMA REDE DE FIRMAS COM UMA COOPERATIVA – O CASO DA CEVADA BRS**

**195**

**Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre  
em Desenvolvimento Econômico – Setor de Ciências Sociais Aplicadas da  
Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:**

Orientador: Professor Dr. Walter Tadahiro Shima  
Departamento de Economia  
Universidade Federal do Paraná - UFPR

Professor Dr. Fábio Dória Scatolim  
Departamento de Economia  
Universidade Federal do Paraná - UFPR

Professor Dr. Valdir Michels  
Departamento de Ciências Contábeis  
Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO

Curitiba, 18 de Junho de 2009.

## **Dedicatória**

Dedico esta dissertação, primeiramente, a Deus pois sem Ele nada seria possível.

Dedico também à minha família: Eroni, Enrique e Emanuel, razão de todo esforço. Agradeço de coração toda a paciência e o seu incentivo nesta longa caminhada que agora se encerra.

Agradeço ao meu orientador, Professor Shima, pela paciência e pelas dicas valiosas a respeito do tema e das referências.

Agradeço aos meus amigos por todo o incentivo que deram desde o início desta caminhada.

## Pensamento

*“Quando se quer alguma coisa, tem que dar o  
melhor de si se quiser alcançar a vitória”*  
Ayrton Senna

## RESUMO

Atualmente, a inovação faz parte do manual de sobrevivência das firmas, sendo encontrados diversos exemplos bem sucedidos que ocorreram em função de alguma necessidade específica das firmas levando-as a desenvolverem uma sistemática de trabalho dinâmico em parcerias denominadas “Redes de firmas”. Nestas redes as firmas buscam um suporte para a troca de experiências e conhecimento, trabalhando juntas para atingir um objetivo bom para todos os envolvidos na rede. É nesse contexto que encontramos a Cooperativa Agrária, firma dividida em várias unidades de negócio e que atua nas mais diversas áreas do ramo agroindustrial, inclusive na produção de malte que é matéria-prima para a fabricação de cerveja. A matéria-prima para fabricação do malte é a cevada cervejeira onde ocorreu uma inovação tecnológica a partir de uma cultivar que seria descartada pelos pesquisadores e denominada de Cevada BRS 195. Para atingir tal objetivo foi montada uma rede de firmas em meados da década 1970 composto das seguintes firmas: Antártica, Brahma, Kaiser, Embrapa e FAPA, com o objetivo de encontrar as melhores cultivares de cevada através da pesquisa para melhoramento genético. Este trabalho analisa a formação desta rede de firmas, e os condicionantes históricos e institucionais da geração do conhecimento que levaram a obter o sucesso com a inovação na BRS 195, bem como, o processo de difusão que estendeu a utilização da nova cultivar para outras regiões do Brasil.

**Palavras-Chave:** Redes de firmas, Sistemas Locais de Inovação, Difusão tecnológica.

## **ABSTRACT**

Nowadays, the innovation is part of the manual of survival of the firms, being found several examples well happened that happened in function of some specific need of the firms taking them they develop her/it a systematic of dynamic work in partnerships denominated "Nets of firms". In these nets the firms look for a support for the change of experiences and knowledge, working committees to reach a good objective for all involved them in the net. It is in that context that we found the Agrarian Cooperative, firm divided in several units of business and that it acts in the most several areas of the branch agribusiness, besides in the malt production that is raw material for the beer production. The raw material for production of the malt is the barley brewer where happened a technological innovation starting from a to cultivate that would be discarded by the researchers and denominated of Fattened BRS 195. To reach such an objective a net of firms it was set up in the middle of the decade 1970 composed of the following firms: Antarctica, Brahma, Kaiser, Embrapa and FAPA, with the objective of finding the best cultivate of barley through the research for genetic improvement. This work analyzes the formation of this net of firms, and the historical and institutional condicionants of the generation of the knowledge that you/they took to obtain the success with the innovation in BRS 195, as well as, the diffusion process that extended the use of the new to cultivate for other areas of Brazil.

**Key words:** Nets of firms, Local Systems of Innovation, Technological Diffusion.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Produção agrícola dos cooperados da Agrária de 2006 a 2008 (t) .....	43
Tabela 2: Evolução do custo da FAPA (em U\$/ha e R\$/ha) para a Agrária e Cooperados ..	46
Tabela 3: Retorno econômico (R\$) para os cooperados, em relação ao investimento (R\$) .	47
Tabela 4: Elementos estruturais de arranjos em rede aplicados à rede formada .....	53

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura organizacional da Embrapa .....	36
Figura 2: Panorama da produção de cevada no Brasil e da Cooperativa Agrária .....	44
Figura 3: Evolução de área (ha) e produtividade (Kg/ha) cevada.....	50
Figura 4: Evolução de área (ha) e produção de cevada.....	51
Figura 5: Configuração inicial da rede de firmas montada para a cevada .....	52
Figura 6: Alteração na configuração inicial da rede de firmas montada para a cevada .....	54
Figura 7: Configuração atual da rede de firmas para a cevada .....	55
Figura 8: Problemas ocorridos a lavoura: Esterilidade, Acamamento e Doenças.....	57
Figura 9: Evolução de área e produção, ciclo das cultivares de cevada plantadas e indicadores das crises no período de 1975 a 2005 .....	57
Figura 10: Vista de lavouras com a cevada BRS 195 .....	60
Figura 11: Vista de lavoura com problemas de acamamento.....	60
Figura 12: Comparativo de rendimento de grãos da BRS 195 com as outras cultivares nas Faixas Regionais de Cevada 2000 a 2004.....	64
Figura 13: Participação (%) da cultivar BRS 195 na Cooperativa Agrária e nas demais regiões que cultivam cevada no Brasil, entre 2002 e 2004 .....	65
Figura 14: Incremento de rendimento e rentabilidade proporcionados pela cultivar BRS 195, no período de 2000 a 2004 .....	66
Figura 15: Comparativo de área e retorno econômico proporcionado pela cultivar BRS 195 no período de 2000 a 2005 .....	67
Figura 16: Análise da configuração da Rede numa perspectiva Triple Helix III .....	71
Figura 17: Fluxograma da Metodologia convencional para obtenção de cultivares .....	72
Figura 18: Fluxograma da Metodologia utilizada para obtenção da BRS 195 .....	73
Figura 19: Esquema simplificado do estudo de caso da BRS 195 .....	76
Figura 20: Capa de uma divulgação da Embrapa sobre a produção de cevada para safras 2007 e 2008.....	79
Figura 21: Mapa do Paraná com destaque para os períodos e regiões de plantio de cevada .....	82
Figura 22: Mapa de Santa Catarina com destaque para os períodos de plantio de cevada ..	85
Figura 23: Mapa do Rio Grande do Sul destacado os períodos de plantio de cevada.....	86
Figura 24: Dia de campo promovido pela FAPA, aberto a todo público .....	88
Figura 25: Dia de campo regionalizado fazenda Nova Estância - Murakami/PR e na fazenda São Pedro - Cândói/PR, com colheita.....	89
Figura 26: Publicação dos resultados da BRS 195 em periódico de circulação na comunidade .....	90
Figura 27: Cooperados da Agrária em curso de atualização e página eletrônica da Agrária (intranet) .....	91
Figura 28: Exposição de painéis por dois pesquisadores da FAPA e visita à lavoura na propriedade .....	92

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AmBev – Companhia de Bebidas das Américas

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisas

FAPA – Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária

FPM – Fundo de Participação dos Municípios

IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

OCEPAR – Organização das Cooperativas do Paraná

PLANACEM – Plano Nacional de Auto-Suficiência em Cevada e Malte

SNI – Sistema Nacional de Inovação

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UPF – Universidade de Passo Fundo

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	13
2.1. Tecnologia.....	13
2.1.1 Definição de tecnologia.....	13
2.1.2. Paradigmas tecnológicos .....	14
2.2. A Inovação tecnológica.....	15
2.2.1 Conceito de inovação.....	15
2.2.2 Tipos de inovação.....	16
2.2.3 A medição da inovação.....	17
2.3. Aprendizado tecnológico.....	18
2.3.1 Conceito de aprendizado tecnológico .....	18
2.3.2 Tipos de aprendizado.....	19
2.4. Redes de firmas .....	20
2.4.1 Conceito de redes de firmas .....	21
2.4.2 Elementos estruturais das redes de firmas .....	22
2.4.3 Tipologias de redes .....	23
2.4.4 Papel das redes de firmas na inovação tecnológica.....	24
2.4.5 Alianças estratégicas .....	25
2.4.6 As redes de firmas e a difusão tecnológica.....	26
2.5. Difusão tecnológica .....	27
2.5.1 Conceito de difusão tecnológica .....	28
2.5.2 Papel do Sistema Nacional de Inovação na difusão tecnológica .....	28
2.5.3 O conceito da Triple Helix (TH) .....	29
2.5.4 O vetor de capacitação tecnológica.....	31
3. O SURGIMENTO DA CEVADA BRS 195.....	32
3.1. As Companhias Antartica e Brahma.....	32
3.2. A Embrapa .....	34
3.3. A Cooperativa Agrária Agroindustrial .....	37
3.3.1 Histórico da Cooperativa Agrária .....	37
3.3.2 Atividades, produtos e serviços da Agrária .....	38
3.3.3 Quadro social, funcional e região de atuação.....	42
3.3.4 A produção agrícola .....	42
3.3.5 A produção de cevada .....	43
3.4. A FAPA – Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária.....	45
3.5. As linhas de pesquisa utilizadas na FAPA.....	47
3.6. A linha de pesquisa em cevada.....	48
3.7. Histórico da cevada em Entre Rios.....	49
3.8. A formação da rede de firmas.....	52
3.9. A inovação tecnológica na Cevada.....	55
3.9.1 Os problemas ocorridos com as cultivares anteriores.....	56
3.9.2 Histórico da cultivar BRS 195.....	59
3.9.3 Características da BRS 195.....	59
3.9.4 Desenvolvimento de práticas culturais (manejo).....	61
3.9.5 A produtividade medida da BRS 195 .....	63
3.9.6 Retorno econômico da cultivar BRS 195.....	64
4. A DIFUSÃO TECNOLÓGICA DA BRS 195 .....	68
4.1. Processo de geração de conhecimento sobre a BRS 195 .....	68

4.1.1 As parcerias estratégicas e seu papel na geração do conhecimento.....	69
4.1.2 A geração de conhecimento dos pesquisadores da Embrapa.....	70
4.1.3. A geração interna do conhecimento.....	72
4.2. A difusão da tecnologia da BRS 195 .....	75
4.2.1 Papel das redes de firmas na difusão tecnológica da BRS 195 .....	76
4.2.2 A Embrapa e seu papel na difusão tecnológica da BRS 195.....	78
4.2.3 A difusão no Distrito de Entre Rios .....	80
4.2.4 A difusão da BRS 195 no Paraná .....	82
4.2.5 A difusão da BRS 195 em outras regiões do Brasil .....	84
4.3. Mecanismos utilizados para a difusão tecnológica da BRS 195.....	86
4.3.1 A utilização dos Dias de Campo .....	87
4.3.2 Publicação em revistas especializadas e seminários .....	89
4.3.3 A divulgação através dos agrônomos .....	92
4.4. Considerações finais e recomendações .....	93
5. CONCLUSÃO .....	94
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96

## 1. INTRODUÇÃO

Numa realidade onde a inovação faz parte do manual de sobrevivência das empresas, são encontrados diversos exemplos bem sucedidos de inovações que ocorreram em função de alguma necessidade específica da firma. Tais necessidades levaram algumas firmas de sucesso<sup>1</sup> a desenvolverem uma sistemática de trabalho dinâmico em parcerias denominadas “Redes de firmas”. Tais redes, embora utilizadas há vários anos na economia, somente agora tem ganhado espaço na discussão entre os economistas. Algumas firmas, quando necessitam de uma inovação específica para beneficiar seu negócio, buscam na rede de firmas um suporte para a troca de experiências e conhecimento trabalhando juntos para atingir um objetivo bom para todos os envolvidos.

É nesse contexto que encontramos a Cooperativa Agrária Agroindustrial, localizada na região de Guarapuava, que é reconhecida no âmbito nacional pelo seu porte e importância atingindo a 345ª posição no ranking nacional promovido pela revista Exame<sup>2</sup>. Segundo a mesma revista, na Região Sul a Agrária figura na 55ª posição destacando-se no Paraná em crescimento (5º lugar – 38%), em investimento no imobilizado (6º lugar – R\$ 21,5 milhões), liquidez corrente (7º lugar – 1,40) e em riqueza por empregado (7º lugar – R\$ 92.352).

Esta firma é dividida em várias unidades de negócio que atuam nas mais diversas áreas do ramo agroindustrial sendo de suma importância para a economia da cidade de Guarapuava e da região gerando 1.081 empregos diretos<sup>3</sup> e aproximadamente 6.000 indiretos. A cooperativa gerou em 2008 o total de R\$ 173,73 milhões em tributos na região sendo que uma parte desse montante volta para o município<sup>4</sup>.

A Cooperativa Agrária possui diversas unidades que correspondem a segmentos específicos de mercado, mas que estão integrados entre si. Tais unidades são compostas de: a) Agromalte (fabricação de malte para cerveja); b) Moinho de trigo (produção de farinha de trigo doméstica e industrial); c) Fábrica de

---

<sup>1</sup> Na literatura encontramos diversos exemplos bem sucedidos dessas parcerias como, por exemplo, as montadoras japonesas consideradas como precursoras dessa nova realidade.

<sup>2</sup> Revista Exame – as 500 maiores empresas do país, edição 2008 que circulou em julho/08.

<sup>3</sup> Dados extraídos do Relatório anual da Cooperativa Agrária relativo ao ano de 2008.

<sup>4</sup> A parte que retorna ao município é relativo ao FPM (Fundo de Participação dos Municípios) inerente ao ICMS. A Agrária gerou, segundo divulgado no relatório anual de 2008, o montante de R\$ 85,3 milhões somente desse tributo no ano de 2008.

rações (produz rações dos mais diversos tipos, especialmente para gado leiteiro); d) Indústria de óleo (que produz óleo degomado bruto que serve de matéria-prima para o óleo refinado de cozinha); e) Unidades armazenadoras de grãos (que são utilizados para estocar cereais em grãos que serão vendidos ou industrializados); f) Beneficiamento de sementes (que produz sementes para utilização na formação de culturas dos próprios cooperados da cooperativa); g) Suinocultura (que efetua toda a comercialização de suínos de cooperados além de possuir duas granjas multiplicadoras que hoje estão arrendadas para uma empresa parceira). Além dessas unidades que possuem um objetivo de mercado, há também uma unidade de reflorestamento que é responsável para a geração de lenha consumida nessas unidades como matriz energética para a produção de calor.

Sua principal unidade de negócio, a Agromalte, atua na produção de malte que é matéria-prima para a fabricação de cervejas. A Agrária fornece malte para as principais cervejarias do país tais como a AmBev, Kaiser, Schinkariol e outras cervejarias de médio e pequeno porte. É a maior maltaria do Brasil atualmente e, com a finalização da sua ampliação de produção, iniciada em janeiro de 2008, tornar-se-á a maior maltaria da América Latina.

A matéria-prima para fabricação do malte é a cevada cervejeira que parte é plantada tanto no distrito de Entre Rios quanto em outras regiões dentro do raio de atuação da cooperativa. Outra parte é importada de países como Argentina, Uruguai, Alemanha, entre outros para complementar a produção.

É neste cereal, especificamente, que ocorreu uma inovação tecnológica a partir de uma cultivar que seria descartada pelos pesquisadores da Embrapa e que houve uma inovação no manejo por parte dos pesquisadores da FAPA<sup>5</sup> tornando-se em pouco tempo a cultivar mais plantada tanto na região de atuação da Agrária quanto em outras regiões do Brasil. A cultivar foi nomeada de Cevada BRS 195 e até hoje é a mais plantada em todo o Brasil.

Para atingir tal objetivo foi montada uma rede de firmas para encontrar melhores espécimes de cultivares de cevada através da pesquisa para melhoramento genético. A rede foi montada em meados da década 1970 e era

---

<sup>5</sup> A FAPA (Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária) é uma fundação criada pela Cooperativa Agrária para fazer pesquisas em diversas culturas e que possui parceria com diversos órgãos ligados à pesquisa no Brasil tais como a Embrapa, a Fundação Meridional e a Coodetec.

composto das seguintes empresas: Antártica, Brahma<sup>6</sup>, Kaiser, Embrapa e FAPA. Na coordenação dos trabalhos desta rede estava a Embrapa. Um convênio firmado garantia aos participantes da rede a isenção do pagamento de *royalties* para a Embrapa relativo às cultivares produzidas dentro da rede.

O objetivo deste trabalho é analisar a formação desta rede de firmas que possibilitou os condicionantes históricos e institucionais da geração do conhecimento que levaram os pesquisadores da FAPA a obter o sucesso com a inovação na cevada BRS 195, bem como, o processo de difusão do conhecimento que estendeu a utilização da nova cultivar não somente para a região de atuação da Cooperativa Agrária, mas para diversas regiões do Brasil.

O fenômeno observado é a formação da rede de firmas que possibilitou a inovação tecnológica e, face ao exposto, a principal questão a ser respondida por este estudo de caso é, primeiramente, como ocorreu a formação da rede e sua conseqüente geração do conhecimento para a inovação ocorrida? Em segundo lugar, como ocorreu a difusão desse conhecimento a partir da inovação gerada sobre a BRS 195 no interior da cooperativa?

Nesse sentido, surgem as seguintes questões: a) como foram criados os processos de parcerias estratégicas que levaram os pesquisadores a conseguir inovar na cevada BRS 195? b) a parceria firmada entre a FAPA e outras firmas pode ser caracterizada dentro de uma perspectiva da *Triple Helix* – (TH)? c) Como cada uma das cultivares anteriores à BRS 195 tiveram problemas ao longo do tempo?

Nada seria possível para a inovação tecnológica da BRS 195 se não houvesse a formação de uma rede de firmas, próximo dos moldes da TH, para que o conhecimento necessário fosse gerado possibilitando o avanço no desenvolvimento genético desta cultivar obtendo o sucesso almejado e contribuindo, então, diretamente na produtividade da cevada e influenciando o seu processo de malteação<sup>7</sup>. É o conhecimento transformando-se em insumo crítico para a inovação tecnológica. Diante dessa constatação, quais foram os principais condicionantes históricos e institucionais envolvidos na criação desta rede de firmas?

---

<sup>6</sup> Passados alguns anos as cevejarias Antártica e a Brahma fundiram-se e formaram a AmBev, maior cervejaria do Brasil e principal cliente de malte da Agrária.

<sup>7</sup> Malteação é o processo de industrialização onde o grão de cevada é transformado em malte através de diversas alterações químicas no interior do grão de cevada.



Tendo em vista que a cevada BRS 195 foi desenvolvida na região de Guarapuava, principalmente entre os cooperados da Cooperativa Agrária a difusão ocorreu, pois a cultivar atingiu todas as regiões do Brasil que produzem cevada.

Diante disso, surgem as seguintes questões: a) como se deu esse processo de difusão tecnológica? b) quais os impactos nos níveis macro, meso e micro para a cooperativa? c) afinal, a implantação da cultivar BRS 195 trouxe ganhos ou prejuízos aos produtores que a plantaram?

Esta dissertação está dividida em 5 capítulos, incluindo esta introdução. No capítulo 2 será demonstrado o referencial teórico que aborda o que a literatura econômica traz relativo à inovação tecnológica, o aprendizado e a difusão tecnológica e, finalmente, as redes de firmas que é o foco principal do trabalho. O capítulo 3 aborda o estudo de caso ocorrido com a inovação tecnológica na cevada cervejeira, foco da rede de firmas, passando pelos problemas que originaram a busca pela nova cultivar e avaliando de forma bem sucinta, os ganhos advindos desta inovação. O capítulo 4 abordará a difusão tecnológica ocorrida na BRS 195 e que foi difundida dos campos de Entre Rios para as demais regiões do Brasil. Finalizando, o capítulo 5 conclui brevemente a dissertação.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico seguirá a teoria neo-schumpeteriana ou evolucionista, destacando o que a literatura trata a respeito do fenômeno observado neste estudo de caso, ou seja, formação de uma rede de firmas que culminou na inovação tecnológica da cevada.

### 2.1. Tecnologia

#### 2.1.1 Definição de tecnologia

Não há dúvidas de que a tecnologia é a grande responsável pela evolução da humanidade em vários aspectos que vão desde saúde até o conforto do lar e da utilidade dos automóveis e aviões. Há cerca de 15 anos, não se ouvia falar em internet ou em telefones celulares. São tecnologias que romperam com paradigmas então vigentes e trouxeram tais novidades para os lares do mundo todo. DOSI (1982) *apud* LA ROVERE (2006), define que a tecnologia é um conjunto de conhecimentos: a) práticos - que estão ligados a problemas produtivos concretos e às relações entre produtores e usuários; e b) teóricos – que envolvem *know-how*, métodos, procedimentos, experiência de sucesso e de fracasso e, também, da própria infra-estrutura física dos equipamentos.

Para TIGRE (2006), “a tecnologia pode ser definida como conhecimento sobre técnicas, enquanto as *técnicas* envolvem aplicações desse conhecimento em produtos, processos e métodos organizacionais”. O autor ainda destaca que para Schumpeter há uma concepção mais abrangente de inovação que a associa a tudo o que diferencia e cria valor a um negócio. O empresário está interessado em reduzir custos totais, não em particular custo do trabalho ou capital. Quando os custos de trabalho subirem, qualquer avanço que reduza custo total é bem-vindo e se isto é alcançado poupando trabalho ou capital é irrelevante (SALTER, 1960 *apud*, ROSENBERG, 2006).

### 2.1.2. Paradigmas tecnológicos

Um paradigma é modelo ou um protótipo que serve de padrão para os demais dentro do mesmo grupo, representando um salto em termos de padrões e por isso há certa dificuldade ou resistência às mudanças. DOSI (1988) *apud* BRITO (1999), afirma que a noção de "paradigma tecnológico" assume que o desenvolvimento tecnológico é guiado por uma lógica prescritiva, que informa quais as direções que devem ser seguidas e quais as que devem ser evitadas. Ao associar a idéia de "paradigma tecnológico" a uma determinada lógica de resolução de problemas que orienta o esforço inovativo das firmas, é possível estabelecer um nexos que fornece um embasamento metodológico para a realização deste esforço. Com base nestas constatações, é possível afirmar que a quebra de um paradigma está ligado, de certa forma, à trajetórias tecnológicas que levam ao progresso das firmas.

Nesse sentido, CIMOLLI & DELLA GIUSTA (1998), descrevem que as taxas e direção de mudança técnica são amoldadas tanto pelo paradigma dominante quanto pelo rompimento correlato com mudanças radicais em paradigmas, onde um paradigma velho ainda domina o mundo até que o novo paradigma comece a demonstrar vantagem competitiva – no princípio somente vantagens. Para tanto, deve-se satisfazer a três fatores chaves para ser o novo paradigma: 1) ser rapidamente crescente; 2) ter aplicações penetrantes; e 3) apresentar custos decrescentes.

Assim sendo, a mudança tecnológica é determinada por fatores que visam melhorar a utilidade ou reduzir gastos, sejam eles econômicos ou de outros tipos de recursos, mas com o intuito de mudar de patamar de uma tecnologia para outra. Um exemplo disso é mudança tecnológica ocorrida com a telefonia quando a algum tempo atrás somente existiam os telefones fixos e agora presencia-se a utilização em massa da tecnologia da telefonia móvel que trouxe em seu bojo uma série de melhorias em vários outros ramos ligados ou não ao uso do telefone. Em suma, houve um salto no ciclo da antiga tecnologia.

## 2.2. A Inovação tecnológica

Nesta dissertação, a inovação possui um papel importante onde a introdução de uma nova cultivar de cevada com níveis de produção maiores que suas antecessoras e menos sujeitas à doenças e outros problemas, possibilitou ganhos tanto de produtividade quanto de redução de prejuízos na lavoura. Avançando nos conceitos, esta inovação trouxe benefício também para a indústria que processa essa matéria-prima.

### 2.2.1 Conceito de inovação

Uma inovação pode apresentar uma redução de custos ínfima em relação à velha tecnologia, contudo, pode eventualmente ser adotada por vários usuários, tornando-se viável pela própria extensão do uso. A produtividade de economias industriais é o resultado complexo de um grande número de tecnologias que se reforçam mutuamente, isto é, um agrupamento de inovações (ROSENBERG, 2006).

Para DOSI (1988b) *apud* LA ROVERE (2006), a atividade inovadora é definida como um conjunto de processos de busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos e novas técnicas organizacionais. Envolve um alto grau de incerteza tanto nas atividades de P&D quanto na experiência adquirida e acumulada, onde a adoção e também a difusão de novas tecnologias é um processo condicionado pela percepção dos agentes econômicos. Desse modo, as grandes mudanças tecnológicas nem sempre são decorrentes de invenções surpreendentes ou idéias revolucionárias. Ao contrário, também decorrem de: i) trabalho intenso; ii) tentativas; iii) erros; iv) várias melhorias secundárias; v) ajustes e adaptações. Ainda, inclui um fluxo das melhorias em manipulação de materiais, técnicas de redesenho da produção e redução de custos de manutenção e reparos (ROSENBERG, 2006).

Outro aspecto a ser considerado é de que a história deve ser levada em conta ocorrendo uma trajetória de dependência (*path-dependence*) quando uma firma introduz uma inovação, mudam-se os determinantes de forma que não mais se volta ao ambiente que existia antes (POSSAS, 2006)<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> POSSAS, Sílvia. Concorrência e inovação. In: PELAEZ, V. M. & SZMRECSÁNYI, T., **Economia da Inovação Tecnológica**. Capítulo 1.

### 2.2.2 Tipos de inovação

As mudanças tecnológicas diferenciam-se em função da sua amplitude da inovação e também pela extensão das mudanças provocadas em relação ao que havia antes. FREEMAN (1997) *apud* TIGRE (2006) denominou de taxonomia e apresenta diversos tipos de mudança: a) incrementais; b) radicais; c) novo sistema tecnológico; e d) novo paradigma tecnológico.

O primeiro nível, destacado por TIGRE (2006), é conhecido como das **inovações incrementais**, resultado de um processo de aprendizado interno e também da capacitação acumulada dentro da firma. Tais inovações são feitas de forma contínua em qualquer indústria podendo variar de acordo com os fatores a que está sujeita. Na prática, destaca o autor, as inovações incrementais abrangem melhorias de *design* ou qualidade de produtos, aperfeiçoamentos em *layouts* e processos, novos arranjos logísticos e organizacionais e, também, novas práticas de suprimentos e vendas<sup>9</sup>. ROSENBERG (2006) traz para esta discussão o papel das complementaridades destacando que “as invenções quase nunca emergem isoladamente” sendo que na história da economia americana a produtividade de determinada invenção, repetidamente, dependeu da disponibilidade de tecnologias complementares, ou seja, umas dependem das outras<sup>10</sup>.

Seguindo as idéias de TIGRE (2006) tem-se um segundo tipo de mudança tecnológica que é a **inovação radical** onde há o rompimento das trajetórias existentes e inaugura uma nova rota tecnológica. Este tipo de inovação é fruto, geralmente, de atividades de P&D e possui um caráter descontínuo nos setores e também no tempo, trazendo um salto de produtividade e, a partir daí, se inicia uma nova trajetória tecnológica incremental que perdura até o surgimento de outra.

O próximo passo da evolução é o das **mudanças no sistema tecnológico**. Nesse caso, um setor ou vários são transformados pela iminência de um novo campo tecnológico, sendo acompanhadas de mudanças organizacionais tanto no interior da firma como na sua relação com o mercado. Um exemplo clássico e atual

---

<sup>9</sup> Pode-se descartar este tipo de mudança tecnológica para classificar a inovação da BRS 195, tendo em vista que nesse caso o conhecimento veio da rede como um todo e não somente do conhecimento interno da firma. Outro fator diz respeito à P&D que foi um fator decisivo para o surgimento da nova cultivar.

<sup>10</sup> O autor ainda destaca que há uma dificuldade de percepção desses melhoramentos em função da preocupação com o que é *tecnologicamente* espetacular e não ao que é *economicamente* significativo e, particularmente, quando tais melhoramentos não são individualmente muito grandes.

de mudança no sistema tecnológico é a *internet* que alterou significativamente as atividades econômicas e as formas de comunicação (TIGRE, 2006).

Outra mudança tecnológica a ser destacada é a **mudança no paradigma técnico-econômico** que, para o referido autor, envolve inovações não apenas na tecnologia mas também no tecido social e econômico em que estão inseridas.

No que diz respeito às fontes de inovação na firma, há um consenso geral entre os economistas de que a firma deve inovar para poder se manter dentro de um cenário tão instável quanto o atual, sendo imprescindível a ela buscar constantemente a inovação. De forma bem sucinta a respeito do tema, TIGRE (2006) resume as várias fontes de inovação da firma tais como: a) desenvolvimento tecnológico próprio; b) contratos de transferência de tecnologia; c) tecnologia incorporada; d) conhecimento codificado; e) conhecimento tácito; e e) aprendizado cumulativo.

### 2.2.3 A medição da inovação

A medição de uma inovação em relação aos benefícios sócio-econômicos para a sociedade é de difícil concepção. Há um desafio grande ao, pelo menos, tentar medir os impactos que uma inovação tem sobre a firma e sobre o mercado. Quem arriscaria um palpite de medir quanto a *internet* trouxe de retorno para o mundo? Qual o ganho que houve no ramo das comunicações com o seu surgimento? Quanto se deixou de gastar com papel e despesas de correio com o advento do *e-mail*? Quem consegue medir o quanto foi economizado em recursos econômicos com a disponibilização de compras via *web*? E para o conhecimento coletivo, como medir o impacto da disponibilização de artigos e livros pela rede ao invés de somente livros impressos? Se analisar bem, a lista de impactos não pára por aí, isto sem entrar no mérito de outra revolução tecnológica que é a telefonia celular.

Enfim, pode-se fazer um lista interminável de questionamentos a respeito da medição de uma inovação seja ela incremental, radical, novo sistema tecnológico ou novo paradigma tecno-econômico. Nesse sentido, ROSENBERG (2006) destaca que os benefícios inerentes à inovação “são difíceis de identificar de forma compreensível pelo fato de tais benefícios freqüentemente serem auferidos por setores diferentes daquele no qual a inovação foi originalmente produzida”.

Trazendo essa visão para o estudo de caso dessa dissertação, tem-se que o ganho auferido com a inovação foi diluído parte entre os produtores, que alcançaram uma produtividade maior e ganhos maiores, e parte com a indústria de malte brasileira em função do maior volume alcançado com a produtividade da nova cevada permitindo a estas firmas a redução das importações para o seu processo produtivo. Embora a medição de uma inovação seja de difícil aplicação, FURTADO (2006) cita vários modelos de medição tais como: a) Modelo de Griliches; b) Modelo de Mansfield; c) Modelos de Probit; e d) Modelos de influência mista.

A medição e seus modelos constituem um tema muito interessante para ser tratado e aplicado na avaliação do quanto uma inovação traz de benefícios para a sociedade. Porém, mesmo sendo um assunto de relevância para a Economia, tal tema não será foco deste estudo de caso, mas vale a pena discuti-lo em outra oportunidade como uma tese de doutorado onde pode-se estudar melhor os modelos existentes e propor um modelo aplicável tanto no estudo de caso da própria BRS 195 quanto da inovação na agricultura no Brasil.

## **2.3. Aprendizado tecnológico**

O aprendizado tecnológico é imprescindível para a quebra de paradigmas e para o progresso técnico, sendo destacado por BRITTO (1999) que a visão evolucionária neo-schumpeteriana faz uma crítica ao caráter essencialmente passivo da firma, presente em análises tradicionais do fenômeno de aprendizado, postulando um comportamento "pró-ativo" destes agentes no processo. Tratando-se de práticas localizadas, cumulativas e específicas de cada firma, os níveis e tipos de aprendizado experimentados pelos agentes evidenciarão uma capacidade dos mesmos em explorar novas oportunidades tecnológicas deixando de lado essa passividade frente aos novos desafios.

### *2.3.1 Conceito de aprendizado tecnológico*

O aprendizado tecnológico aparece na literatura econômica ligada à idéia de um processo pelo qual a firma acumula habilidades e conhecimento resultando num aperfeiçoamento contínuo da tecnologia, provocando ganhos de desempenho.

Avançando no assunto aprendizado, é importante, para uma breve avaliação do assunto, destacar quatro tipos de conhecimentos elencados por BRITTO (1999): a) **know-what** associado a conhecimentos sobre “fatos” relevantes; b) **know-why** associado a princípios técnico-científicos e às leis básicas necessárias à compreensão dos fenômenos naturais e sociais; c) **know-how** associado às habilidades específicas e qualificações requeridas; e d) **know-who** envolvendo um conjunto de habilidades e relacionamentos sociais.

Alinhado a essa visão, LUNDVALL (1992) *apud* TIGRE (2006), afirma que o aprendizado é interativo e derivado das relações comerciais entre diferentes instituições. Dessa forma, para analisar o processo de aprendizado é necessário levar em consideração não apenas a inovação desenvolvida no âmbito da empresa isolada, mas também o contexto do sistema de inovação no qual está inserida, cujo alcance pode ser supranacional, nacional, setorial, tecnológico, regional ou local.

Enfim, de acordo com CASSIOLATO (2004), o resultado da atividade de aprendizado é um conhecimento melhor e mais completo das características tecnológicas de um produto ou processo e que consiste na introdução de modificações, melhoramentos e inovações incrementais nos produtos e processos existentes. Porém, a atividade de aprendizado é custosa para a firma sendo finalizada em nível de P&D, *design*, engenharia, produção, organização e *marketing*, dentro de uma visão de longo prazo onde existe uma relação entre aprendizado, conservação do conhecimento acumulado e capacidade tecnológica da firma, requerendo **upgrading** das competências e qualificações dos agentes que estão envolvidos no processo.

### 2.3.2 Tipos de aprendizado

Para alcançar os objetivos, utiliza-se os diversos tipos de aprendizados abordados pela literatura: aprender fazendo, aprender pelo uso, aprender pela pesquisa, aprender pela adaptação, entre outros (QUEIROZ, 2006). Destaca ainda o autor que o aprendizado tem caráter cumulativo relacionado à própria definição de aprendizado como processo que leva à acumulação de capacidades, provocando um aumento da própria capacidade de aprender sendo esse fato identificado por alguns autores como *learning-by-learning*.



Deve-se levar em consideração que existe o aprendizado coletivo e também o chamado aprendizado individual destacado por BRITTO (1999) onde tem-se: a) o conhecimento verbal; b) habilidades intelectuais; c) estratégias cognitivas; d) a consolidação de um determinado posicionamento; e e) habilidades motoras e movimentos musculares coordenados. Para o caso em estudo, a cevada BRS 195 encontrou nos dias de campo um exemplo típico dessa interação direta entre os pesquisadores e os agricultores que decidiram utilizar a inovação conseguida através da rede de firmas. Para BRITTO (1999), esse tipo de aprendizado reflete uma interação ainda mais direta entre os transmissores e os receptores do conhecimento, facilitando o processo de difusão.<sup>11</sup>

Para TIGRE (2006), a aprendizagem constitui um processo cumulativo tendo em vista que a absorção de informações mais avançadas requer um processo de capacitação prévia onde o estoque de conhecimento gera inovações locais e incrementais em uma direção própria. Destaca o autor que as diversas formas de aprendizado podem ser resumidas como: a) aprender fazendo; b) aprender usando; c) aprender procurando; d) aprender interagindo; e) com “*spill-overs*” interindustriais; e f) com o avanço da ciência.

## **2.4. Redes de firmas**

A rede de firmas é o ponto central nesta dissertação sendo que o conceito de redes em si é extremamente genérico e abrangente e pode ser utilizado para explicar diversos fenômenos que ocorrem no mercado. O conceito é aplicado em várias áreas do conhecimento e também serve para identificar e explicar o fenômeno ocorrido com a rede de firmas formada para a inovação promovida na Cevada BRS 195, foco deste estudo de caso. Na visão neo-schumpeteriana, as firmas são concebidas como organizações dotadas de competências específicas, incorporadas em determinadas rotinas organizacionais, as quais evoluem ao longo do tempo como resultado de processos internos de aprendizado e em função de mudanças adaptativas realizadas face às alterações nas condições ambientais (BRITTO, 1999).

---

<sup>11</sup> Para o estudo de caso, isso foi fundamental para que essa interação auxiliasse no processo de aprendizagem pelos produtores rurais (cooperados da Agrária e também terceiros), para que utilizassem a nova cultivar. Sem tal interação, direta entre os pesquisadores e os agricultores com o auxílio dos agrônomos, a difusão dessa inovação não alcançaria o restante do país e não se tornaria o sucesso de plantio que se confirmou.

#### *2.4.1 Conceito de redes de firmas*

Embora a discussão pela teoria econômica a respeito da formação das redes de firmas seja recente por parte da teoria econômica, o fenômeno é antigo e remonta o início do século XX, atuando como mecanismo que permitiu viabilizar as economias de escala e de escopo da pequena produção artesanal da época (SHIMA, 2006). Outro fator importante identificado pelo autor é de que, numa perspectiva evolucionária, verifica-se que a novidade advinda da formação das redes está ligada ao progresso técnico e que o mundo vive atualmente um novo paradigma econômico e tecnológico no qual a matéria-prima básica é a informação, provocando alterações nos objetivos da rede de firmas. A constituição desses arranjos entre firmas tem como objetivo, mais geral, de fortalecer as firmas em suas diversas competências permitindo alcançar maior eficiência técnico-produtiva.

As redes são mecanismos que facilitam a acumulação de conhecimento em função de permitir um intenso aprendizado entre os agentes. Nesse sentido, um dos aspectos mais destacados quando o assunto é a formação de redes de firmas é o tema da inovação onde as redes são consideradas um elemento relevante para a aquisição, a exploração e o desenvolvimento de novas tecnologias (SHIMA, 2006). Destaca ainda o autor que “as redes não só viabilizam o intercâmbio das competências entre firmas da rede, mas também, por interação e cumulatividade, agilizam a produção de novos conhecimentos”.

Tendo em vista que a firma não consegue inovar de forma isolada, deve-se levar em conta que a estratégia de inovação adotada pela firma é influenciada por instituições que fornecem incentivos e limites à inovação, bem como, envolve agentes que vão além da firma inovadora tais como aqueles responsáveis pelo financiamento e regulação da tecnologia (SBICCA & PELAEZ, 2006).

De acordo com FREEMAN (1991), a rede é definida como um conjunto fechado de conexões seletivas e explícitas, com parceiros preferenciais num espaço de complementaridade de ativos e relacionamento de mercados da firma, onde o maior objetivo é a redução de incerteza, incluindo também os relacionamentos informais ou de natureza tácita das redes.

Por outro lado, os economistas evolucionários enxergam a rede como um mecanismo de aprendizado, de cumulatividade de conhecimentos e de criação de competências (BRITTO, 1999). Em suma, o que deduz-se pelas considerações

acima, é de que o enfoque evolucionário traz para a firma a incumbência da inovação e da difusão do conhecimento.

As principais teorias econômicas já analisaram em certo grau a discussão sobre a composição e utilização do conceito de redes nos diversos aspectos da economia, apontando que um dos aspectos mais destacados nos estudos da formação das redes é justamente o tema da inovação onde tais arranjos são considerados um elemento relevante para a aquisição, exploração, desenvolvimento de novas tecnologias e um intenso aprendizado entre os agentes, fato este que pode ser comprovado no próprio estudo de caso desta dissertação.

#### *2.4.2 Elementos estruturais das redes de firmas*

As redes possuem elementos estruturais que, morfologicamente, as caracterizam como partes constituintes das estruturas em rede e, de acordo com BRITTO (1999), são compostos de: 1) Nós ou Vértices; 2) Posições; 3) Ligações (*Links*); e 4) Fluxos (*Flows*). Sendo um ponto fundamental a compreensão sobre os elementos constitutivos da rede e sua importância para este estudo de caso inerente à cevada BRS 195. Destacam-se, a seguir, tais elementos estruturais.

**1) Nós (vértices, ou pontos):** são os elementos primários de uma rede tratando-se da base de constituição da rede, sendo integrado por meio dela e são compostos por empresas ou atividades que constituem a rede (BRITTO, 1999). Cada nó possui características diversas em relação aos demais, não envolvendo as mesmas atividades ou ramos necessariamente, mas onde cada um possui algum tipo de controle ou conhecimento maior de determinada atividade importante para os demais nós da rede (SHIMA, 2006).

**2) Posições:** estão associadas à divisão do trabalho o qual conecta os diferentes agentes (BRITTO, 1999). Equivale a dizer que os pontos possuem uma “função-chave” dentro da rede e do qual os demais nós são dependentes (SHIMA, 2006). Além disso, refere-se a uma integração de capacidades operacionais e organizacionais dos agentes e sua capacidade de integração nos diferentes estágios de uma cadeia produtiva (BRITTO, 1999). Para BRITTO (2002), a consolidação da divisão do trabalho é naturalmente uma consequência da diversidade de atividades necessárias para a produção de certo bem e envolvem a integração tanto de capacidades operacionais, e também as suas competências organizacionais quanto

a compatibilização-integração das tecnologias que se incorporam nos diferentes estágios da cadeia produtiva.

**3) Ligações (*Links*):** São os elementos que relacionam os diversos pontos entre si em função da posição que cada um ocupa na rede, estando ligados em função de características comuns que os atraem. Destaca-se que a partir do momento que tais ligações tornam-se mais freqüentes, os pontos da rede tornam-se interdependentes (BRITTO, 1999).

**4) Fluxos (*Flows*):** os fluxos nada mais são do que o conteúdo das ligações entre os diversos pontos da rede, correspondendo a um conjunto de estímulos que trafegam entre os pontos e circulam pelos canais de ligação. Para BRITTO (2002), os fluxos são caracterizados basicamente em dois tipos: a) fluxos tangíveis – bens; e b) fluxos intangíveis – informações.

Uma vez destacado os principais elementos morfológicos que constituem uma rede de firmas, cabe destacar que podem ocorrer dificuldades ou problemas em suas definições, levando-se em consideração que nem sempre é fácil definir tais estruturas, sempre havendo margens para o surgimento de dúvidas ou outras considerações a respeito. SHIMA (2006) ainda destaca que “atualmente a cooperação existente entre os pontos da rede tomou sentido mais direcionado para a troca de conteúdos informacionais que intensifiquem o processo de inovação específico de cada firma pertencente à rede”.

#### *2.4.3 Tipologias de redes*

Quanto à tipologia de redes, SHIMA (2006) destaca dois tipos distintos: a) redes de subcontratação; e b) alianças estratégicas. Entre estes dois tipos de redes, de acordo com o autor, um ponto fundamental é a cooperação que visa a busca de mecanismos para viabilizar sistematicamente a inovação. O conteúdo destas redes é necessariamente intangível, razão de ser de tais arranjos.

Ainda dentro da discussão de tipologias, tem-se o conceito de redes hierarquizadas e não-hierarquizadas, TIGRE (2006) comenta, de forma sucinta, que a rede hierarquizada é aquela onde a rede possui uma firma como líder formal dentro do processo. A esta firma líder cabe coordenar os trabalhos e os outros membros da rede devem a esta firma uma “certa subordinação”. No outro modelo,

rede não-hierarquizada, não existe um líder formal para a rede, sendo que cada membro possui uma “certa liberdade” para atuação, mas sem o dever de satisfação a uma determinada firma componente da rede. O caso da rede formada para a inovação da BRS 195 segue a tipologia de uma rede não-hierarquizada, fato definitivo na geração do conhecimento, que será detalhado no capítulo 4.

#### *2.4.4 Papel das redes de firmas na inovação tecnológica*

Dentro do novo paradigma tecnológico, a rede firmas vem de encontro à busca constante pela inovação, ou seja, as redes se formam para a obtenção de competitividade das firmas para obter ganho de escala a partir da rede, utilizando para isso a sua capacidade de inovar e de sua capacidade criativa. Em suma, trata-se de um conceito de rede dinâmica onde impera uma busca constante pela troca de conhecimentos e busca de inovação dentro da rede (SHIMA, 2006).

A cooperação tecnológica nas redes de firmas possui como uma das principais características “... a criação e circulação de conhecimentos e informações, envolvendo a consolidação de um processo de aprendizado coletivo que amplia o potencial inovativo da rede” (BRITTO, 2002). De acordo com o autor, é possível identificar quatro formas de aprendizado coletivo no ambiente intra-rede: a) a criação de conhecimentos tecnológicos; b) a circulação de conhecimentos tecnológicos; c) o incremento coordenado das competências dos agentes em seu interior; e d) a conversão em estrutura propulsora da difusão de novas tecnologias.

Outro ponto importante da rede de firmas é que ela em si forma um sistema de inovação e que possui impactos nos níveis: i) microeconômico (que abrange a firma); ii) mesoeconômico (que se refere a uma rede de ligações entre firmas e outras organizações); e iii) macroeconômico (que está relacionado ao um conjunto de relacionamentos sociais (CIMOLI & DELLA GIUSTA).

Face aos elementos expostos de vários autores, não há dúvida de que a inovação tecnológica, bem como, a geração e a difusão de conhecimentos encontra um ambiente ideal dentro de uma rede de firmas, formadas com o propósito de atingir o seu objetivo que, no caso proposto para estudo nesta dissertação, é a inovação tecnológica visando a melhoria em determinado tipo de cevada cervejeira.

No entanto, não se pode deixar de comentar sobre um risco que há nas redes relativo ao oportunismo. O conceito de oportunismos, de acordo com BRITTO

(1999), “refere-se à possibilidade do comportamento dos agentes mudar repentinamente sem uma explicação plausível, a partir de esforços que visam “confundir” os parceiros em determinada transação”. TIGRE (2006) reforça que “o oportunismo que norteia a conduta das empresas isoladas deve ser substituído por práticas baseadas em código de confiança mútua e em reciprocidade de ações”. Para o autor, tal procedimento minimiza as incertezas frente ao comportamento dos parceiros comerciais com relação às variáveis envolvidas no processo.

#### *2.4.5 Alianças estratégicas*

Para o estudo de caso na dissertação, cabe destacar o papel das alianças estratégicas onde duas ou mais firmas se unem para cumprir um conjunto de metas combinadas, mas que permanecem independentes antes e depois da aliança. As firmas parceiras contribuem continuamente em uma ou mais áreas estratégicas cruciais na aliança (SHIMA, 2006). As alianças podem ser entendidas como acordos de parceria visando aumentar a eficácia das estratégias competitivas das empresas que participam da rede, por meio de intercâmbio mútuo e benéfico de tecnologias, de qualificações e/ou produtos. Tais alianças possuem as seguintes características: a) duas ou mais firmas se unem para cumprir um conjunto de metas combinadas, mas que permanecem independentes tanto antes quanto depois desta aliança; b) as firmas envolvidas compartilham dos benefícios promovidos pela aliança e controlam o desempenho de tarefas específicas; e c) as firmas parceiras contribuem continuamente em áreas críticas da aliança (YOSHINO, 1997).

Dentro das estruturas de rede, existem certos estímulos internos inerentes à rede que estão ligados à capacidade de gerar e transmitir tais estímulos estando associados à natureza dos fluxos que interligam seus diversos pontos e são compostos por: a) reflexão; b) adaptação; c) absorção; d) transmissão; e) transmutação (BRITTO, 1999). Para o estudo de caso em questão, da cevada BRS 195, estímulos internos podem ser responsáveis pelo fato dos pesquisadores da Fapa acreditarem na perspectiva de que a cultivar BRS 195 estava fadada a ter sucesso no futuro. Dentro dessa visão, no estudo de caso há as duas situações elencadas pelo autor, onde num primeiro momento os pesquisadores da Fapa não aceitaram a proposta dos demais integrantes da rede em descartar a BRS 195 e, num segundo momento, após a comprovação de que estes pesquisados estavam

corretos naquela linha de raciocínio, houve a “adaptação” dos demais membros da rede à eficácia da cultivar proposta pelos pesquisadores da Fapa<sup>12</sup>.

Cabe ressaltar que nestas alianças estratégicas firmadas pela rede deve-se evidenciar, deixando claro aos “nós” da rede, a questão relativa à coordenação destes trabalhos. Não somente a relação de confiança é suficiente para garantir o bom andamento dos trabalhos da rede e também a geração dos resultados esperados. Nesse aspecto, surge a figura da coordenação da rede, que é responsável pelo direcionamento que o processo de geração e difusão do conhecimento está tomando e como a estrutura da rede se comporta e se re-configura ao longo do tempo.

As alianças estratégicas são estabelecidas através de acordos de mútua obrigatoriedade formalizados via contrato, mas não se caracterizam como uma operação normal de mercado, como compra e venda, mas são práticas não-hierarquizadas, ou seja, não há uma hierarquia formal nestes arranjos. É importante frisar que as redes de firmas buscam uma rotina de inovação para atuação em um ambiente que é incerto por natureza, mas que, ao contrário da era do fordismo, as redes primam pela busca de **escala de inovação** e não mais as **escalas de produção** do antigo paradigma (SHIMA, 2006).

#### *2.4.6 As redes de firmas e a difusão tecnológica*

Não há dúvidas, de acordo com a literatura econômica, que as redes são grandes responsáveis pela geração de conhecimento e de inovações tecnológicas. Porém, o processo não pára nesse ponto, sendo necessário também a difusão desta inovação para que esta seja amplamente utilizada. Mas, como fica o ambiente em que a rede está inserida? Na discussão de BRITTO (1999), é destacado a atuação da rede em seu ambiente sendo que, uma vez consolidadas, as configurações em rede são capazes de alterar o próprio ambiente no qual elas se encontram inseridas, operando como “linhas de força” básicas do processo de transformação das estruturas industriais, caracterizando-se como subsistemas dotados de autonomia relativa em relação às forças externas e pela presença de um certo grau de “auto-

---

<sup>12</sup> O caso em comento será melhor detalhado nos capítulos 3 e 4 desta dissertação. Foi conveniente expor tal fato neste ponto do embasamento em função de vincular a teoria proposta ao caso prático em estudo.

organização” (baseado em rotinas próprias) e uma capacidade de transformação que lhes confere caráter essencialmente dinâmico.

Para o estudo de caso desta dissertação, o progresso trazido pela inovação da cevada BRS 195 foi tão inovadora, em termos de produtividade que mudou o ambiente onde a rede estava inserida. Ou seja, de um estado da arte onde predominavam alguns tipos de cevada, com os problemas que serão discutidos no detalhamento do caso, com uma produtividade razoável, a inovação trazida pela nova cultivar não só alterou a semente que estava sendo plantada, como também alterou significativamente o seu nível de produtividade.

Com tal inovação, a melhoria da produtividade da cevada nacional foi muito maior e possibilitou ao país a redução dos níveis de cevada importada para garantir a produção de malte. Houve uma alteração em dois sentidos, primeiro para o produtor que obteve um maior ganho com a melhoria e, em outro sentido, a indústria deixou de desembolsar divisas para aquisição de volumes maiores de matéria-prima importada.

## **2.5. Difusão tecnológica**

Para se ter uma visão moderna e clara do processo de geração e difusão de conhecimento, não se deve esquecer o papel das redes de firmas e as alianças estratégicas nesse processo sendo que tal observação vem ao encontro da constatação de PENROSE (2006), ou seja, a firma é um “repositório de conhecimento”. A firma moderna leva em consideração que o conhecimento é fundamental para a consecução dos seus objetivos devendo observar com cuidado a geração e a difusão desse conhecimento tanto dentro quanto fora da firma. ROSEMBERG (2006) destaca que nos últimos anos houve um crescente interesse pela difusão tecnológica e que funciona como um corretivo parcial à teoria heróica das invenções sendo que “é obvio que as invenções somente adquirem sua importância econômica em função de sua introdução e de sua ampla difusão”. A seguir serão destacados os principais conceitos a respeito do tema.



### 2.5.1 Conceito de difusão tecnológica

A difusão tecnológica pode ser definida como “o processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais, através do tempo, entre os membros de um sistema social” (ROGERS e SCHOEMAKER, 1971 *apud* TIGRE, 2006). De acordo com TIGRE (2006), o processo de difusão tecnológica é analisado, usualmente, sob quatro dimensões básicas: a) Direção ou trajetória tecnológica; b) Ritmo ou velocidade de difusão; c) Fatores condicionantes (técnicos, econômicos e institucionais); e d) Impactos econômicos, sociais e ambientais.

Destaca-se que, via de regra, o processo de difusão depende de uma seqüência de melhoramentos nas características em uma invenção e, também, nas suas modificações e adaptações graduais para adequar-se às necessidades ou demandas específicas de um nicho de mercado (ROSENBERG, 2006).

A difusão tecnológica faz parte do arcabouço de conceitos e que dão sustentabilidade à análise dos impactos econômicos do progresso técnico, sendo que na teoria neoclássica mais convencional a inovação está situada fora do sistema econômico, mas a difusão é internalizada (FURTADO, 2006<sup>13</sup>). Ou seja, a teoria da “caixa preta”. Relativo a mecanismos de difusão, CARVALHO *et al* (2006), identifica seis grupos principais: 1) fontes privadas de organizações industriais; 2) fontes institucionais públicas; 3) fontes privadas relacionadas à agroindústria; 4) fontes privadas na forma de organizações coletivas e sem fins lucrativos; 5) fontes privadas relacionadas ao fornecimento de serviços; e 6) unidades de produção agropecuária.

### 2.5.2 Papel do Sistema Nacional de Inovação na difusão tecnológica

Para uma discussão a respeito de um Sistema Nacional de Inovação, é necessário a sua caracterização e definição. Nesse sentido, pode-se afirmar que o Sistema Nacional de Inovações - SNI, “pode ser caracterizado como uma rede de instituições públicas e privadas cujas atividades e interações absorvem, importam, mudam e difundem novas tecnologias” (SHIMA, 2005). Porém, não esquecendo-se que a perspectiva histórica é inerente à análise de um sistema de inovações definindo um processo, muitas vezes, que depende da trajetória, ou seja, é *path*

---

<sup>13</sup> FURTADO, André. Difusão tecnológica: um debate superado? In: PELAEZ, V. M. & SZMRECSÁNYI, T., **Economia da Inovação Tecnológica**. Capítulo 7.

*dependent* e envolve uma inovação pequena, que traz outra e outra reforçando-se mutuamente.

Um Sistema Nacional de Inovações é definido por SBICCA & PELAEZ (2006) como um conjunto de instituições públicas e privadas que contribuem nos níveis macro e microeconômico no que tange ao desenvolvimento e difusão de novas tecnologias, sendo um instrumental utilizado pelos governantes para criar e implementar políticas de Estado com o objetivo de influenciar o processo inovativo de setores, regiões ou até mesmo do país inteiro. Destaca-se ainda que o comportamento isolado da firma torna-se insuficiente para entender a dinâmica do processo de inovação tendo em vista que a firma não inova de forma isolada.

Caminhando de encontro à visão dos autores acima destacados, CIMOLLI & DELLA GIUSTA (1999) *apud* SHIMA (2005), retratam que:

Esse sistema compreende três níveis de análise: o **microeconômico**, que abrange a firma, é visto como repositório de conhecimento incorporado no nível das rotinas operacionais e é modificado de tempos em tempos por meio de altos níveis de regras de comportamento e estratégias; o **mesoeconômico** se refere a uma rede de ligações entre firmas e outras organizações; e o nível **macroeconômico** está associado a um conjunto de relacionamentos sociais, regras e restrições políticas em que o comportamento microeconômico está embutido.

SHIMA (2005) destaca que tal conceito “tem como premissa as diversas ligações entre os atores envolvidos no processo de inovação, que são chaves para um melhor desempenho tecnológico”. Para o estudo de caso, tal idéia faz todo sentido pois há, sem dúvida alguma, a interligação entre esses diversos níveis que envolvem a rede. O autor afirma que o conceito de redes de firmas pode ser ampliado para a discussão de um Sistema Nacional de Inovações (SNI), onde o processo de inovação não está centrado na firma e envolve mais do que um simples conjunto de firmas, mas também envolve instituições públicas e privadas de pesquisa, bem como, o governo e as universidades.

### 2.5.3 O conceito da Triple Helix (TH)

Tendo em vista que uma das questões levantadas no problema desta dissertação é justamente se a rede de firmas formada pela Agrária, Embrapa, Brahma e Antártica (configuração na época), e que culminou com a inovação trazida pela BRS 195, se encaixa dentro do conceito de TH, é necessário uma breve

explicação a respeito deste conceito que está fortemente ligado à concepção de um Sistema Nacional de Inovações. Dentro dessa discussão, SHIMA (2005) destaca que o conceito da *Triple Helix* (TH) é uma importante evolução do conceito de Sistema Nacional de Inovação, partindo do pressuposto que a evolução dos próprios sistemas de inovação devem ser visualizadas como variações dos arranjos institucionais entre universidade, Indústria e governo e que passaram por modificações ao longo do tempo, evoluindo de TH I para TH II e, posteriormente, para o conceito de TH III.

Na configuração da TH I, o estado engloba a universidade e também a indústria de forma a conduzir o relacionamento entre os dois e deixando a inovação dentro de um caráter mais normativo e menos pela própria dinâmica da relação universidade-indústria.

Ainda de acordo com o autor, a segunda configuração da *Triple Helix* é a TH II onde o Estado reduz de forma significativa sua relevância num sentido de liberação e assume um papel dinâmico e interativo junto à indústria e universidade. Há a redução do papel do Estado, mas sem que os outros dois componentes tenham conseguido alguma autonomia no processo de inovação. Destaca-se aqui uma situação de necessidade de buscar-se um novo arranjo institucional que envolva o estado em nova dinâmica.

Partindo-se para o caminho de uma evolução de conceitos, tem-se o próximo passo da *Triple Helix* que é a TH III<sup>14</sup>, que refere-se “a uma infra-estrutura de conhecimentos em que as instâncias envolvidas se sobrepõem e originam organizações híbridas onde todas assumem as mesmas funções relativas à inovação”. Observa-se, neste modelo, que não há uma determinação de umas sobre outras, tornando o processo dinâmico e interativo. É nesta nova visão que os processos inovativos se intensificam por conta de amplas possibilidades de *spin-off* entre agentes, visto que caminha-se para o surgimento de uma economia de rede, de forma intensa e não-estacionária (SHIMA, 2005).

---

<sup>14</sup> É esse modelo que melhor se encaixa no caso da rede de firmas montada para a BRS 195, o que será melhor detalhado no capítulo 4.

#### *2.5.4 O vetor de capacitação tecnológica*

A proposta de um vetor de capacitação é trazida à discussão na teoria econômica no trabalho formulado por CIMOLLI & DELLA GIUSTA (1998) em uma análise sobre o papel da tecnologia e também dos sistemas nacionais de inovação (SNI). O objetivo desta visão é de reunir componentes evolucionários da estrutura econômica desenvolvida a algum tempo e prover um passo adiante na compreensão do processo de mudança tecnológica ao nível micro, meso e macro.

Para tal finalidade, os autores propõem a idéia de um vetor de capacidade tecnológica (evoluindo em tempo e espaço), definido através de competência (recorrente à habilidade de uma empresa para resolver tanto problemas técnicos quanto de organização) de um lado e desempenho (como medido por variáveis como competitividade e contribuição para crescimento industrial) do outro. Prosseguindo nesta visão, entre estas duas entidades, e mediando a interação entre elas (causando a magnitude da distância que existe entre os dois) está o sistema nacional de inovação, agindo nos níveis nacionais e regionais, possuindo também uma inerente natureza local.

Enfim, encerrando este capítulo destinado ao referencial teórico, cabe destacar o papel relevante das redes no processo de geração do conhecimento, da inovação propriamente dita, e a difusão da inovação alcançada. Tão eficiente na geração de inovações, a rede também é um importante mecanismo de difusão.

### **3. O SURGIMENTO DA CEVADA BRS 195**

Os pesquisadores envolvidos na pesquisa estavam cientes da importância de uma inovação que melhorasse a produtividade da cevada com o objetivo de aproveitar um nicho de mercado de malte, visando solucionar os problemas enfrentados por outros tipos de cevada, em pleno período de declínio da sua produtividade, em virtude da degeneração do material genético das cultivares até então plantadas.

Sendo a cevada matéria-prima para a produção de malte, a Cooperativa Agrária necessitava de uma inovação tecnológica que introduzisse uma melhoria genética no cereal para resolver os problemas de degeneração genética ocorrida com as cultivares até então utilizadas.

Para encontrar a solução destes problemas, foi montada uma rede de firmas entre a Cia. Antarctica Paulista, Cia. Brahma, Embrapa e a Cooperativa Agrária com o objetivo de buscar uma inovação que solucionasse os problemas que estavam ocorrendo com as cultivares de cevada até então plantadas. A seguir um breve relato destas firmas componentes iniciais da rede.

#### **3.1. As Companhias Antarctica e Brahma<sup>15</sup>**

As duas cervejarias foram responsáveis pelas maiores vendas de cervejas no Brasil. Em 1885, houve a criação da Companhia Antarctica Paulista, que teve como fundadores: Joaquim Salles, Luiz Campos Salles, José A. Cerqueira, Luiz de Toledo Pizza, Antonio Penteado e José Penteado Nogueira. A fábrica, situada no bairro da Água Branca, em São Paulo, produzia inicialmente gelo e gêneros alimentícios.

O suíço Joseph Villiger registra, em 1888, a marca Brahma na Junta Comercial do Rio de Janeiro, então capital do Império. Ele vinha trabalhando em sua oficina, a Manufatura de Cerveja Brahma Villiger & Companhia, para produzir uma cerveja de sabor similar ao europeu. O primeiro rótulo apresentava o desenho de uma mulher envolta em ramos floridos de lúpulo e cevada. Há três versões para a escolha do nome Brahma: a atração de Villiger pela cultura indiana; a admiração

---

<sup>15</sup> A presente descrição histórica foi retirada do site da Ambev, acessado no dia 02/10/2009 no seguinte endereço: [http://www.ambev.com.br/emp\\_03.htm](http://www.ambev.com.br/emp_03.htm).

pelo compositor Johannes Brahms; e uma homenagem ao inventor da válvula de chopp, o inglês Joseph Brahma.

Em meados de 1891, com os incentivos oferecidos pela República, a Companhia Antarctica Paulista constitui-se como sociedade anônima. Seus principais acionistas: Antonio Zerrenner, Antonio Campos Sales, Antonio de Toledo Lara, Augusto Rocha Miranda, Teodoro Sampaio e Asdrúbal do Nascimento.

A Brahma associa-se, em 1894, com a Cervejaria Georg Maschke & Cia. A nova empresa aperfeiçoa a fabricação da cerveja, importa equipamentos e patrocina bares, restaurantes, clubes e artistas.

Em 1895, a Antarctica ganha sua primeira logomarca: uma estrela de seis pontas com a letra “A” inscrita em seu centro. A estrela, usada pelos fabricantes europeus desde a Idade Média, foi uma sugestão dos técnicos cervejeiros alemães, no Brasil desde 1891. A estrela também era usada na Idade Média para identificar as estalagens que ofereciam melhores condições de hospedagem aos viajantes, sistema semelhante à atual classificação de hotéis

A Companhia Antarctica Paulista adquire o controle acionário da Cervejaria Bavária, no bairro da Moóca, que passa a ser a sua principal unidade fabril em 1904. No mesmo ano, Nasce a Companhia Cervejaria Brahma Sociedade Anônima, fruto da fusão entre a Georg Maschke & Cia. Cervejaria Brahma e a Preiss Häussler & Cia. Cervejaria Teutônia. Em 1927 foi lançado o guaraná Brahma e em 1954 a Brahma e a Antarctica já contam com maltarias próprias, barateando os custos de produção da cerveja.

É anunciada, em 1º de julho de 1999, a fusão da Companhia Antarctica Paulista e da Companhia Cervejaria Brahma, para criar a AmBev – Companhia de Bebidas das Américas, Compañia de Bebidas de Las Américas, American Beverage Company. Multinacional brasileira, a AmBev surge como a terceira maior indústria cervejeira e quinta maior produtora de bebidas do mundo.

A criação da AmBev (Companhia de Bebidas das Américas) é aprovada, em 30 de março de 2000, pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade). Neste mesmo ano, A Securities Exchange Commission (SEC) autoriza a listagem de American Depositary Receipts (ADRs) da AmBev na Bolsa de Nova York. Os papéis começam a ser negociados em 15 de setembro.

### 3.2. A Embrapa<sup>16</sup>

Na década de 1970, a agricultura se intensificava no Brasil e o crescimento acelerado da população, da renda per capita e a abertura para o mercado externo mostravam que, sem investimentos em ciências agrárias, o País não conseguiria reduzir o diferencial entre o crescimento da demanda e o da oferta de alimentos e fibras. No âmbito do Ministério da Agricultura, um grupo debatia a importância do conhecimento científico para apoiar o desenvolvimento agrícola. Nesse momento, os profissionais da extensão rural começaram a levantar a questão da falta de conhecimentos técnicos, gerados no País, para repasse aos agricultores.

O então ministro da Agricultura, Luiz Fernando Cirne Lima, constituiu um grupo de trabalho para definir objetivos e funções da pesquisa agropecuária, identificar limitações, sugerir providências, indicar fontes e formas de financiamento, e propor legislação adequada para assegurar a dinamização desses trabalhos. Em 7 de dezembro de 1972, o então presidente da República, Emílio Garrastazu Médici, sancionou a Lei nº 5.881, que autorizava o Poder Executivo a instituir empresa pública, sob a denominação de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura. O artigo 7º estabelecia um prazo de 60 dias para a expedição dos estatutos e determinava que um decreto fixasse a data de instalação da empresa. O Decreto nº 72.020, datado de 28 de março de 1973, aprovou os estatutos da Empresa e determinou sua instalação em 20 dias.

Após a sua criação, a Embrapa abriu várias frentes de pesquisa para comportar e abarcar a produção agrícola do país, incluindo neste trabalho o trigo tendo necessidade de ser tratado como uma linha de pesquisa em separado. Tal divisão foi denominada de Embrapa Trigo, que ficou responsável também pelas pesquisas em cevada.

A respeito do trigo, este cereal chegou ao Brasil por intermédio dos portugueses no período colonial, migrando depois para o Sul, onde encontrou ambiente, clima e solo mais adequados às suas exigências. Com a vinda de imigrantes alemães e italianos, que formavam as primeiras colônias no Rio Grande do Sul, a cultura passou por períodos de entusiasmos, êxitos e fracassos – como a importação de sementes não adaptadas e o surgimento de doenças – até que o

---

<sup>16</sup> A presente descrição histórica foi retirada do site da Embrapa, acessado no dia 02/02/2009 no seguinte endereço: <http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/historia-da-embrapa>.

Ministério da Agricultura procurou incentivar o plantio do cereal com a criação, em 1919, de duas Estações Experimentais específicas para trigo no Sul do País. Estímulos por um lado, com a criação das estações, e, por outro, as fraudes do trigo-papel e o acordo de compra do trigo americano. Mais uma vez a triticultura brasileira relegada a um segundo plano.

O estímulo do governo passou a ser mais efetivo depois da Segunda Guerra Mundial, em 1945, quando surgiram as primeiras lavouras mecanizadas, mas a consolidação da cultura aconteceu apenas por volta de 1960, com a política de amparo à triticultura e à moagem de trigo. A pesquisa da Embrapa Trigo<sup>17</sup>, implantada em Passo Fundo, RS, em outubro de 1974, teve papel fundamental no desenvolvimento da lavoura.

No início, a Embrapa Trigo procurou criar variedades adaptadas ao clima e solo da Região Sul do Brasil e, mais tarde, concentrou esforços para aumentar a produtividade. Os avanços baseados no uso de tecnologias permitiram que a produtividade aumentasse de 700 Kg/ha para mais de 1.700 kg/ha. Esse crescimento, em um período de tempo considerado por especialistas bastante curto, é um dos mais significativos do mundo. O potencial de rendimento ultrapassou os 5 mil kg/ha e em campos experimentais já chegou a 8 mil kg/ha. Com as tecnologias da Embrapa Trigo, foi possível aumentar a produtividade da lavoura, baixar os custos de produção e preservar o ambiente e a saúde do agricultor. Essas inovações permitiram uma agricultura mais competitiva, gerando um incremento na renda do produtor e mais qualidade do produto final, beneficiando também o consumidor.

Embora sob a denominação de Embrapa Trigo, foi esta linha de pesquisa que tratou também da cevada no Brasil. Portanto, na seqüência desta dissertação será abordado várias vezes sobre a Embrapa mas se referindo especificamente à esta divisão da firma responsável pelas pesquisas na área da cevada.

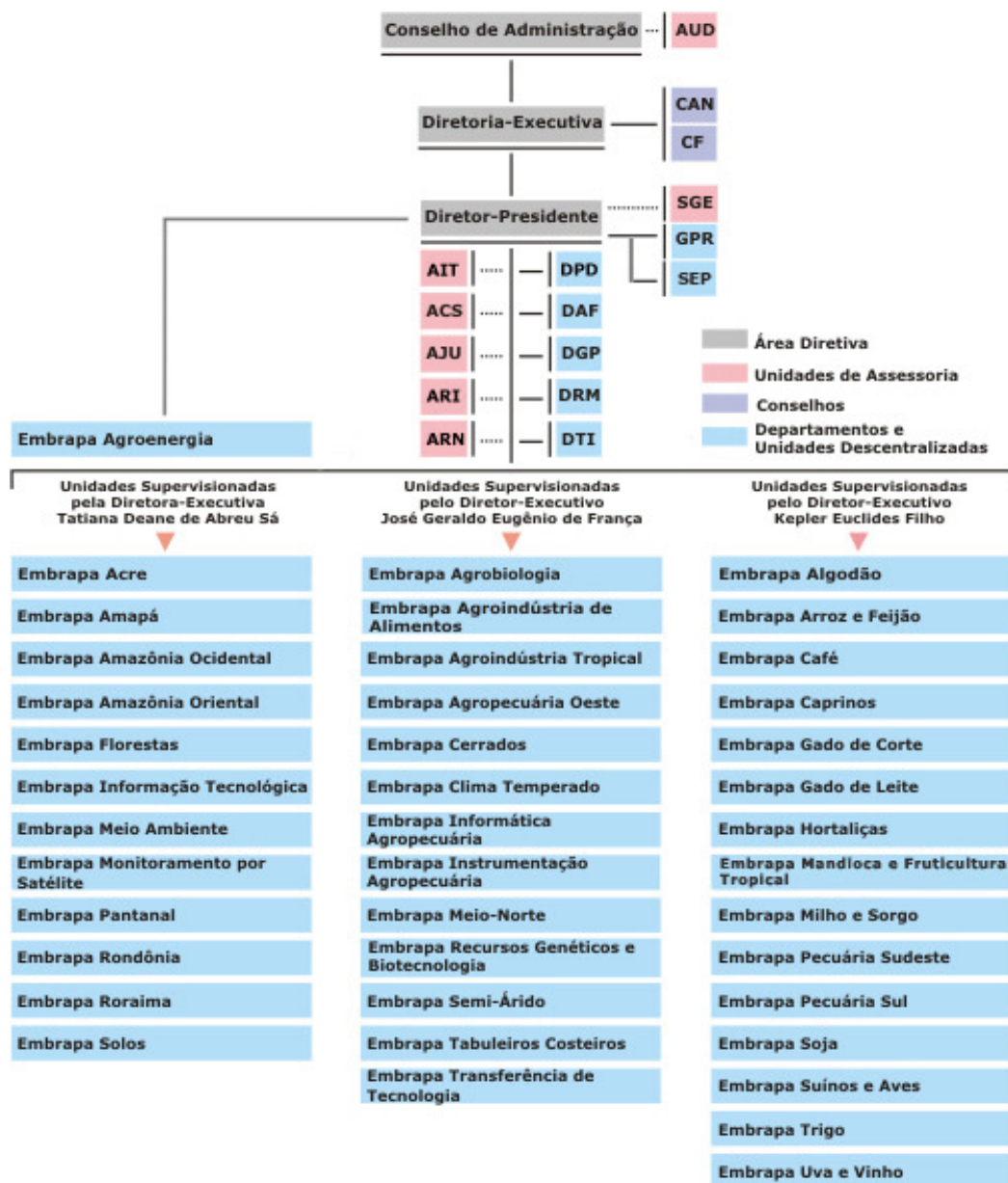
A atual estrutura organizacional da Embrapa, aprovada pela diretoria em 21 de novembro de 2006, objetiva aprimorar o modelo de gestão organizacional da Embrapa tornando-a mais ágil, flexível e dinâmica, visando ao atendimento eficiente e eficaz das demandas internas e externas da instituição. A figura 1, a seguir, demonstra tal estrutura.

---

<sup>17</sup> A descrição histórica sobre a Embrapa Trigo foi retirada do site da Embrapa, acessado no dia 02/02/2009 no seguinte endereço: <http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/historia-das-unidades/regiao-sul#trigo>



Figura 1: Estrutura organizacional da Embrapa



**Fonte:** Site da Embrapa no link [http://www.embrapa.br/a\\_embrapa/organograma/](http://www.embrapa.br/a_embrapa/organograma/)

Atuando desta forma, a Embrapa está presente em todas das áreas e culturas importantes para o País, o que reforça a sua importância na rede formada para a inovação da BRS 195, onde esta firma teve uma papel fundamental.

### **3.3. A Cooperativa Agrária Agroindustrial**

Tendo em vista que o foco da dissertação é justamente a criação da rede de firmas com uma cooperativa, segue uma breve exposição a respeito da Cooperativa Agrária Agroindustrial, bem como, suas atividades e sua importância na região de Guarapuava, bem como sua história do povo que a constituiu.<sup>18</sup>

#### *3.3.1 Histórico da Cooperativa Agrária*

A história da Cooperativa Agrária se inicia com a história dos Suábios do Danúbio, um grupo de etnia alemã, fundadores da colônia agrícola Entre Rios. Há mais de 280 anos a Europa estava conturbada por guerras. Os turcos haviam chegado até as portas de Viena, capital da Áustria, após haverem conquistado países que ficavam em seu caminho. Os reis da Áustria-Hungria, que eram também imperadores da Alemanha, num esforço conjunto com outros povos europeus, conseguiram derrotar as tropas turcas, reconquistando as terras da Hungria e da atual Iugoslávia, despovoadas e incultas naquela época.

Resolveram então povoá-las com agricultores alemães e de outras origens. Após gerações de grandes sacrifícios, a região do médio Rio Danúbio tornou-se o celeiro do Império Áustro-Húngaro e pátria dos Suábios do Danúbio. Após a I Guerra Mundial, o território foi dividido entre a Romênia, antiga Iugoslávia, e Hungria. Os Suábios do Danúbio tornaram-se estrangeiros em sua própria pátria. Com o avanço das tropas comunistas na II Guerra Mundial, eles tiveram que fugir. Foram expulsos e muitos morreram durante e após a guerra.

Dos campos de refugiados na Áustria, um grupo de 500 famílias conseguiu emigrar para o Brasil com apoio da “Ajuda Suíça para a Europa” e dos governos do Brasil e do Paraná. Adquiriram as terras que constituem hoje o Distrito de Entre Rios. A legislação das nações européias permite a existência de minorias étnicas em seus territórios, pessoas ou grupos que têm praticamente duas cidadanias: a do país onde vivem e a de origem. Isto aconteceu com os Suábios do Danúbio, que, entre os vários grupos étnicos de diferentes origens, habitavam a então Iugoslávia, Romênia

---

<sup>18</sup> O texto descritivo a respeito da cooperativa foi coletado de diversas fontes tais como: relatórios anuais, folders, informações do site da cooperativa, entrevistas com colaboradores. Todas as informações aqui prestadas são de domínio público.

e Hungria. Apenas um pequeno grupo deles, de 500 famílias, refugiados da Segunda Guerra Mundial, conseguiu abandonar a Europa em ruínas, para iniciar uma nova vida no Brasil. Seus antigos compatriotas vivem hoje, em sua maioria, na Áustria e na Alemanha. Muitos emigraram para os EUA, Canadá e outros países.

A Cooperativa Agrária foi fundada em 5 de maio de 1951, como uma cooperativa para administrar o projeto de colonização destas 500 famílias e sob a sua orientação foram assentados nos campos escassamente povoados do interior do município de Guarapuava, onde formaram as cinco colônias do Distrito de Entre Rios: Vitória, Jordãozinho, Cachoeira, Socorro e Samambaia. Em mais de cinquenta anos de trabalho, os imigrantes conseguiram através da união pelo espírito cooperativo e dedicação fixar raízes nos campos de Guarapuava criando um núcleo que pratica agricultura moderna. Os campos se transformaram em lavouras férteis e surgiram várias agroindústrias de porte que industrializam os produtos dos cooperados da Agrária e dão emprego a centenas de pessoas.

A Cooperativa apoiou seus cooperados e os moradores da região em todos os aspectos, além de oferecer infra-estrutura técnica para a agricultura, maquinários, silos, comercialização dos produtos e aquisição de insumos, e ajudou seus cooperados na construção das primeiras casas e igrejas, construiu escolas, hospital, linhas de eletrificação, estradas, forneceu água potável, cuidou da vida cultural, incentivou os esportes e as tradições. Apenas recentemente a Cooperativa pôde se voltar com mais exclusividade às atividades características de uma cooperativa agropecuária. Mesmo assim, ela continua comprometida com muitos aspectos da vida comunitária dos cooperados e familiares e das pessoas que trabalham nas indústrias, na administração e nas fazendas dos cooperados.

### *3.3.2 Atividades, produtos e serviços da Agrária*

A Cooperativa Agrária, dado a sua importância na região de atuação, oferece um rol diversificado de atividades, produtos e serviços oferecidos aos cooperados, à comunidade do Distrito de Entre Rios e à região Centro-Sul do Estado do Paraná. Possui uma unidade específica para produzir sementes certificadas de soja, trigo, cevada, aveia e tritcale. As áreas destinadas à produção são constantemente acompanhadas e vistoriadas por técnicos da extensão e da produção de sementes, objetivando, sempre, melhorar a qualidade e quantidade da produção dos

cooperados. A evolução da qualidade das Sementes Agrária é notória, fato comprovado pela aceitação junto aos cooperados, sendo que o uso de sementes próprias dos produtores vem sendo abandonado. Outra comprovação desta melhoria é a procura de empresas do ramo para firmar parcerias com a Agrária.

Na comercialização de insumos oferece atendimento diferenciado, preços atrativos e serviços de qualidade que satisfazem os cooperados sendo este o maior objetivo da Agrária nesse segmento. Para a adequada operacionalidade, a Agrária obteve junto ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP, licença de operação para as atividades de armazenagem e comercialização de defensivos agrícolas, tornando-a totalmente licenciada e ambientalmente correta nessa atividade.

A Cooperativa Agrária dispõe de silos e secadores para armazenamento de 593.900 toneladas de grãos. Para facilitar a entrega da safra pelos cooperados foram construídas, além das instalações de Vitória, mais duas centrais de recebimento e armazenamento em Pinhão e Guarapuava, dispondo esta última de ligação ferroviária. Visando melhorar a rentabilidade da atividade rural, empenhou-se desde o início das suas atividades, em implantar indústrias de transformação, a fim de agregar valor aos produtos primários da agricultura. Hoje as indústrias da Cooperativa garantem mercado para a produção agrícola dos cooperados, aumentam o valor dos produtos pela transformação em bens de consumo direto, geram empregos, renda e tributos. Para uma melhor visão deste complexo, seguem breves comentários a respeito das indústrias que a compõem.

#### **a) A Maltaria (Agromalte)**

A Maltaria é conhecida pela marca “Agromalte”, industrializa a cevada cervejeira produzida pelos cooperados e também adquire o cereal dos produtores de uma grande região de influência. Cerca de 20% do malte consumido no Brasil provém da Agromalte e em 2008 foram produzidos 140.898 toneladas de malte. O produto é adquirido pelas cervejarias brasileiras e por diversas indústrias de alimentos, que o transformam em cerveja ou alimentos de alto valor nutritivo. A capacidade de produção da maltaria é ampliada constantemente, para manter a sua posição no mercado de matérias-primas para cervejas e alimentos.

Em 2008 teve início sua maior ampliação onde será ampliada a produção de malte em 60% para fazer frente ao mercado cervejeiro nacional composto por

grandes indústrias cervejeiras e também por pequenas, médias e micro-cervejarias. Tal ampliação da produção na maltaria irá elevar a demanda por silos de armazenagem de cereais. Para tanto, a Agrária está investindo na construção de mais 10 silos que aumentará em 30 mil toneladas a sua capacidade de armazenamento de grãos.

É a principal unidade industrial da Cooperativa Agrária viabilizando o plantio de cevada na região favorecendo a cadeia produtiva da cevada. Além dos próprios produtores, a maltaria foi uma das beneficiadas com a inovação trazida pela BRS 195 principalmente no que tange a produtividade e, com maior volume de cevada nacional, há a consequente redução da importação de cevada de outros países produtores tais como a Argentina e a Alemanha.

#### **b) Fábrica de Rações**

Na Fábrica de Rações são industrializados vários subprodutos de cereais das outras unidades industriais, bem como grãos, principalmente o milho, para a fabricação de diversos tipos de rações animais. Em 2008 foram fornecidas 118.409 toneladas de rações, principalmente para os Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. Possui uma importância fundamental dentro de uma cadeia produtiva mais complexa na região onde, de um lado, recebe e incorpora parte da produção agrícola dos cooperados às suas formulações de ração e, por outro, fornece essa ração para a cadeia produtiva seguinte seja ela de criação de suínos, gado de corte ou gado leiteiro.

#### **c) Moinho de Trigo**

O Moinho de Trigo, cuja origem data dos primeiros anos da fundação de Entre Rios, foi sucessivamente ampliado e modernizado sendo que em 2008, esta unidade produziu 132.002 toneladas de farinha de trigo. Nele está implantado o Sistema de Qualidade com base no APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, foi auditado e recomendado pela BVQI, tornando-se o 1º Moinho de Trigo e 6ª unidade industrial do ramo de alimentos, no Brasil, a ser recomendada pela Certificação Internacional. Além do trigo colhido pelos associados da Cooperativa, é adquirido trigo de outras regiões do Brasil e também do exterior, a fim de alcançar o

pleno aproveitamento da capacidade de produção e garantir a qualidade da farinha. O Moinho produz uma linha completa de farinhas para uso doméstico, industrial e para panificação. Recentemente recebeu a certificação ISO 22000 conferindo ao Moinho um importante destaque nacional principalmente junto à sua carteira de clientes formada principalmente por grandes indústrias nacionais e internacionais.

#### **d) Indústria de óleo**

A Indústria de Óleo está registrada sob a marca “Coopersul”, funciona como unidade esmagadora de soja tendo com seus principais produtos o óleo degomado e o farelo peletizado ou moído. Essa unidade industrial possui capacidade instalada para processamento de 470.000 toneladas de soja por ano, com obtenção de 85.000 toneladas de óleo degomado e 365.000 toneladas de farelo de soja.

#### **e) Ireks do Brasil**

Criada em parceria com a empresa alemã IREKS GmbH no ano 2002, com a finalidade de produzir pré-misturas como matéria-prima para panificação e confeitaria. A Ireks do Brasil atua num mercado promissor, seguindo uma tendência na qual as panificadoras e confeitarias estão em busca de produtos práticos, de qualidade e que atendam às preferências do consumidor brasileiro. É nesse sentido que a Ireks opera, fornecendo misturas diversas que facilitam o preparo, mas que mantêm a qualidade e tradição dos pães preparados de forma convencional. O acordo da Agrária com a Ireks vai de encontro à tendência do mercado, na qual se têm produtos mais elaborados e prontos para industrialização e consumo

#### **f) Outras atividades da cooperativa**

Com estas indústrias em pleno funcionamento, a matriz energética mais utilizada para a produção de vapor e energia é a lenha. A Agrária possui projeto de reflorestamento que fornece lenha como combustível energético, correspondendo aos esforços do governo brasileiro para diminuir o consumo de petróleo. Além disso, o reflorestamento de 3.271 hectares de terras não agricultáveis beneficia o meio ambiente e oferece áreas de proteção à flora e fauna nativas. O incremento definido

para os próximos dez anos é de 250 hectares por ano de reflorestamento efetivo. A Cooperativa também preocupa-se com o aspecto social dos habitantes de Entre Rios e vários programas são mantidos ou subvencionados pela Cooperativa através de diversas entidades que atuam nas áreas de educação, cultura, saúde, assistência social, ambiental e outras.

### *3.3.3 Quadro social, funcional e região de atuação*

A Agrária possui um quadro de 544 associados (dados de 31/12/2008) e gera um total de 1.081 empregos, sendo 968 empregos diretos e 113 empregos terceirizados (dados de 31/12/2008), sendo uma das maiores empregadoras da região. Estima-se que 6.000 empregos indiretos, só na região de Guarapuava, são gerados em decorrência das atividades da Cooperativa Agrária.

A área de ação da Cooperativa Agrária se estende por todo o território nacional, no entanto a área de produção agrícola (de cooperados e fomento com outros produtores) está concentrada na região Centro-Sul do Estado do Paraná.

### *3.3.4 A produção agrícola*

Na região de Entre Rios, grandes foram as dificuldades iniciais em consequência do domínio insuficiente da tecnologia agrícola necessária para o cultivo dos solos e do clima da nova terra na época da colonização pelos imigrantes. Com o emprego de tecnologias como o plantio direto, a correta escolha da rotação de culturas, adubação e tratamentos culturais recomendados pela estação experimental até 1994 e atualmente pela FAPA<sup>19</sup>, os cooperados passaram a produzir quantidades maiores por hectare ano após ano. Além do maior rendimento por unidade de área, houve grande melhoria na qualidade dos grãos colhidos.

Para dar um panorama da produção agrícola dos cooperados da Cooperativa Agrária a tabela 1, a seguir, fornece um panorama geral da produção agrícola nos últimos 4 anos.

---

<sup>19</sup> Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária.

Tabela 1: Produção agrícola dos cooperados da Agrária de 2006 a 2008 (t)

Produto	2005	2006	2007	2008
Soja	205.827	241.112	223.968	212.081
Milho	315.540	306.601	358.691	341.558
Trigo	60.864	83.292	69.416	109.452
Cevada	68.489	74.142	71.226	106.939
Aveia	7.346	10.407	6.963	5.574

**Fonte:** Relatório anual da Cooperativa Agrária relativo ao ano de 2008.

### 3.3.5 A produção de cevada

Tendo em vista que o foco desta dissertação é discorrer a respeito da inovação tecnológica ocorrida especificamente na cevada é importante dar um panorama da produção deste cereal no Brasil e verificar a relevância da produção advinda da Cooperativa Agrária neste cenário.

Nesse sentido, a produção de cevada que sai dos campos dos produtores<sup>20</sup> ligados à Cooperativa Agrária correspondeu, em 2008, a 67% de toda a produção nacional de cevada, o que corresponde a cerca de 130 mil toneladas de cevada. Trata-se de uma cultura relevante para a indústria cervejeira nacional tendo em vista que o Brasil não é auto-suficiente tanto na produção de cevada, quanto na produção do malte.

O Brasil necessita anualmente de uma demanda de cerca de 1,2 milhão de toneladas de malte/ano para suprir a indústria cervejeira nacional. Porém, desse montante, apenas 400 mil toneladas são de produção nacional<sup>21</sup>. A diferença é importada de países como a Argentina, Uruguai e Europa.

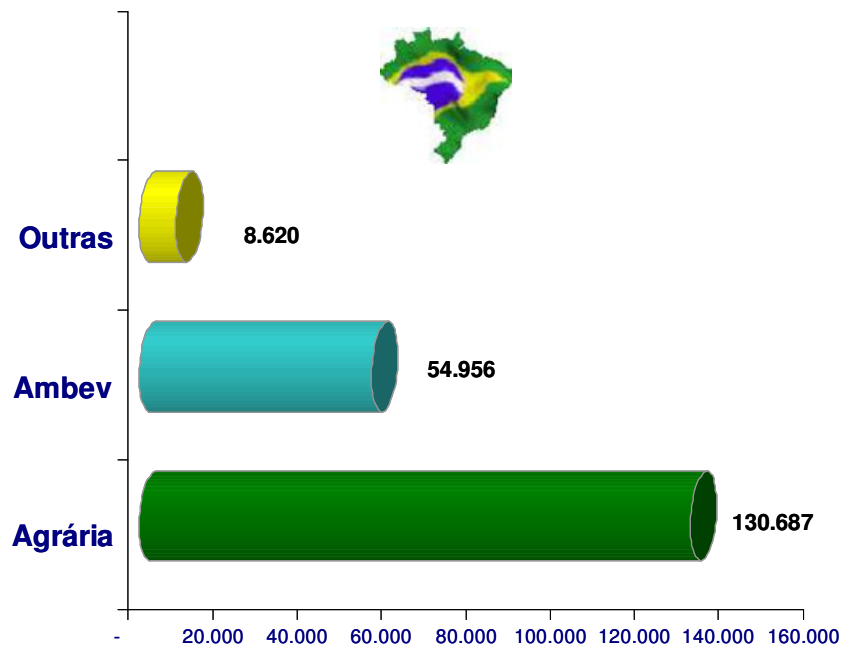
Para a produção deste volume de malte, são necessárias cerca 500 mil toneladas de cevada cervejeira sendo que parte é produção nacional (194 mil) e o restante é complementado com cevada importada de outros países. Desta forma, verifica-se a relevância da produção nacional de cevada para fazer frente à tal demanda por esta matéria-prima. Dentro deste contexto, a figura 2 destaca os volumes de produção de cevada da Agrária na produção brasileira em 2008.

<sup>20</sup> Considerando neste dado tanto a produção de cooperados quanto de terceiros que fornecem cevada na região de atuação da Agrária (fomento – será comentado no capítulo 4)

<sup>21</sup> Relatório AliceWeb, Ministério da Indústria e Comércio para dados relativos ao ano de 2008.



Figura 2: Panorama da produção de cevada no Brasil e da Cooperativa Agrária



**Fonte:** Departamento Técnico e Comercial da Cooperativa Agrária

Dessa forma, visualiza-se a importância de uma produção nacional consistente de cevada para fazer frente à demanda pela matéria prima para produção de malte. Entre os anos de 2007 e 2008 foram importados cerca de 243 mil e 267 mil toneladas de malte respectivamente, ou seja, ainda há oportunidade para o Brasil produzir mais cevada para fazer frente à indústria nacional.

### **3.4. A FAPA – Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária**

Desde o início da colonização, se faz pesquisa na Cooperativa Agrária e para ampliar e aprofundar o conhecimento científico, em 25 de novembro de 1994 foi fundada a FAPA – Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, sendo um pólo regional de difusão de tecnologia repassando as informações geradas para os técnicos e agricultores da região e tem como mantenedora oficial a Agrária.

A FAPA é uma instituição de pesquisa privada, sem fins lucrativos e que possui a missão de “Desenvolver e difundir tecnologias agropecuárias de baixo impacto ambiental, adequadas à região de atuação da Cooperativa Agrária e que promovam a sustentabilidade do agronegócio”, está credenciada junto ao MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) para testar e manipular defensivos agrícolas a fim de recomendação e registro oficial dos mesmos.

De 1994 a 1997 a FAPA contava com um quadro de funcionários com três pesquisadores, engenheiros agrônomos, três técnicos agrícolas e dezenove funcionários de campo, atuando principalmente na área de melhoramento de plantas em parceria com empresas públicas e privadas. A partir de 1997 a FAPA ampliou seu quadro de funcionários e áreas de pesquisa e atualmente conta com seis pesquisadores, engenheiros agrônomos mestres e um doutor, sete técnicos agrícolas e dezesseis funcionários de campo.

Em dezembro de 1999, a Cooperativa Agrária associou-se à Fundação Meridional de Apoio à Pesquisa Agropecuária, com sede em Londrina-PR, parceira dos programas de melhoramento de soja e trigo da Embrapa Soja e do programa de trigo do IAPAR. Os ensaios de linhagens destes programas são conduzidos na FAPA, mediante prestação de serviços. Em dezembro de 2003 a Cooperativa Agrária associou-se à Fundação Pró-Sementes com sede em Passo Fundo-RS, parceira da Embrapa Trigo nos programas de melhoramento de soja e trigo<sup>22</sup>, sendo que os ensaios desta instituição também são conduzidos em Entre Rios, nas lavouras de cooperados, sob responsabilidade da Fundação Pró-Sementes, mas com o apoio da FAPA.

---

<sup>22</sup> BRITTO (2002) cita esses casos como Programa de Cooperação Técnica, envolvendo agentes com competências cujo objetivo é de viabilizar determinada inovação. Como pode ser percebido pelo histórico, a FAPA tradicionalmente faz composição de várias redes de firmas para dar andamento em seus programas. No entanto, para essa dissertação, será estudado o caso específico da rede de firmas formada para a inovação alcançada com a BRS 195.

Desde a sua criação, em 1994, o investimento feito na FAPA é deduzido dos ingressos obtidos pela Agrária, indicando que os cooperados arcam indiretamente com os custos da pesquisa realizada pela Fundação. No período compreendido entre os anos de 1995 e 2004, o valor médio investido pela Cooperativa, na FAPA, foi de R\$ 395.454 por ano. No mesmo período, a área média cultivada pelos cooperados foi de 90.096 hectares por ano. Isso significa que a pesquisa realizada pela FAPA custou para a Cooperativa em média, R\$ 4,29 por hectare de área cultivada (Tabela 2).

Tabela 2: Evolução do custo da FAPA (em U\$/ha e R\$/ha) para a Agrária e Cooperados

Ano	Custo total (U\$)	Custo total (R\$)*	Área (ha)	Custo (U\$/ha)	Custo (R\$/ha)*
1995	215.304,11	198.079,78	73.000	2,93	2,70
1996	215.699,88	217.856,88	82.050	2,62	2,65
1997	335.250,38	362.070,41	88.718	3,77	4,08
1998	403.626,79	468.207,08	92.000	4,37	5,08
1999	170.036,93	307.766,85	86.000	1,97	3,57
2000	179.184,92	327.908,40	89.000	2,01	3,68
2001	202.350,21	475.523,00	92.000	2,19	5,16
2002	171.220,55	499.964,00	96.000	1,78	5,21
2003	139.918,51	430.949,00	97.200	1,44	4,43
2004	227.379,52	666.222,00	105.000	2,16	6,34
<b>Média</b>	<b>225.997,18</b>	<b>395.454,74</b>	<b>90.096</b>	<b>2,52</b>	<b>4,29</b>

**Banco:** \* Cotação do Dólar/Real média de cada ano.

**Fonte:** Cooperativa Agrária, FAPA e BACEN.

Este valor pode ser considerado insignificante frente aos benefícios e ao retorno econômico que a pesquisa traz para a Cooperativa e para os seus cooperados. De acordo com estudo realizado utilizando informações obtidas entre os anos de 1995 e 2004, onde se atribuiu arbitrariamente que 10% da diferença de produtividade média das culturas (aveia, cevada, trigo, milho e soja), entre a Agrária e a região de Guarapuava (12 municípios), devido ao trabalho da FAPA, verifica-se que houve um retorno médio para os cooperados de R\$ 5,23 para cada R\$1,00 investido pela Cooperativa, em pesquisa na FAPA, conforme demonstra-se na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3: Retorno econômico (R\$) para os cooperados, em relação ao investimento (R\$)

Ano	Investimento na FAPA (R\$) - (A)	Retorno total (R\$) - (B)	(B)/(A) (R\$)
1995	198.079	1.180.404	4,96
1996	217.856	1.323.889	5,08
1997	362.070	1.115.709	2,08
1998	468.207	1.066.172	1,28
1999	307.766	1.816.209	3,52
2000	327.908	1.717.294	4,24
2001	475.523	2.363.695	4,97
2002	499.964	723.922	1,45
2003	430.949	7.464.651	17,32
2004	666.222	4.875.471	7,32
<b>MÉDIA</b>	<b>395.455</b>	<b>2.364.742</b>	<b>5,23</b>

Fonte: Cooperativa Agrária e FAPA.

### 3.5. As linhas de pesquisa utilizadas na FAPA

A FAPA detém área própria de 220 hectares destinados à instalação de experimentos, lavouras comerciais e multiplicação de sementes de novas variedades, sendo todos os experimentos conduzidos no sistema de semeadura direta. As culturas mais estudadas são soja e milho no verão; aveia, cevada cervejeira, trigo, tritcale e forrageiras no inverno. A partir de 1981 foi iniciado trabalho de rotação de culturas, em plantio convencional, com participação da Embrapa Soja, sendo este experimento conduzido até 1988, gerando a recomendação de cinco sistemas de rotação para o Centro-sul do Paraná. Também naquele ano a Cooperativa ingressou na rede experimental da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, o que muito contribuiu para o avanço da cultura no Paraná.

Se por um lado a área de plantio dos cooperados aumentava, na mesma proporção surgiam novos desafios, como as doenças radiculares e novas doenças da parte aérea, desconhecidas pelos agrônomos da assistência técnica. A forma encontrada pela Cooperativa para enfrentá-los foi celebrar um Contrato de Cooperação Técnico-Científica com a Embrapa em 1983, mais conhecido por todos como “Convênio de Pesquisa” e durante os dez anos que se seguiram foram instalados e conduzidos inúmeros experimentos, nas diferentes áreas do conhecimento agrônomo, destacando-se dois:

**1) Experimento de Rotação de Culturas inverno:** com ênfase no estudo de doenças radiculares de cevada e trigo, sob responsabilidade da Embrapa Trigo (início: 1984 e término:1993); e

**2) Experimento de Rotação de Culturas verão:** visando à melhoria dos aspectos físicos e biológicos do solo para a cultura da soja e milho, sob a responsabilidade da Embrapa Soja (início: 1994 e término: 1999).

Desses experimentos surgiu tecnologia direcionada ao plantio direto chamada de Sistemas de Rotação de Culturas. Embora o contrato tenha sido assinado pela Embrapa, outras Instituições de Pesquisa como o Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, a OCEPAR Pesquisa, a Universidade de Passo Fundo – UPF e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, que já vinham contribuindo com pesquisas em Entre Rios, se engajaram no projeto<sup>23</sup>.

As atuais áreas de pesquisa são: melhoramento de plantas e manejo de culturas, herbologia, fertilidade do solo e nutrição de plantas, fitossanidade e mecanização, sendo esta última a partir de janeiro de 2005. O planejamento dos experimentos e a definição das prioridades de pesquisa são realizados por meio de duas reuniões anuais do Conselho Curador, composto pelos pesquisadores da FAPA, representantes da assistência técnica, dos cooperados, das indústrias e diretorias da Cooperativa Agrária e da FAPA.

A FAPA possui atuação e participação ativa nas Comissões de Pesquisa de aveia, cevada cervejeira, trigo, triticale, forrageiras e soja, nas quais são geradas as indicações técnicas para essas culturas, repassadas às instituições financiadoras de custeio agrícola, assistência técnica e fomento de cooperativas e empresas ligadas ao agronegócio. O intenso envolvimento com pesquisa nas culturas de inverno fez com que quatro Reuniões Anuais de Pesquisa de Cevada, duas de Aveia e uma de Trigo fossem organizadas e sediadas em Entre Rios nos últimos anos.

### **3.6. A linha de pesquisa em cevada**

Em 1994, foi assinado o Convênio de Cooperação Técnica e Financeira, entre a Embrapa, a Cervejaria Kaiser, a Companhia Antarctica Paulista, a Companhia

---

<sup>23</sup> Conforme já citado na nota anterior, esse é um exemplo de mais uma rede de firmas formada com objetivos técnicos específicos demonstrando que a formação de redes de firmas para a experimentação de novas tecnologias faz parte da cultura de pesquisa da Agrária e da FAPA.

Cervejaria Brahma (filial Maltaria Navegantes) e a Cooperativa Agrária, o qual foi fundamental para consolidar as pesquisas com a cultura da cevada cervejeira. As empresas citadas participariam com recursos financeiros para que a Embrapa executasse o Projeto “Geração e transferência de conhecimentos e tecnologia para a cultura da cevada cervejeira na região sul do Brasil”. A Agrária, além de financiar parcialmente as pesquisas, também colocou à disposição da Embrapa, toda sua infra-estrutura de pesquisa, desde pessoal técnico até máquinas e equipamentos. Atualmente fazem parte deste convênio a Embrapa, a Companhia de Bebidas das Américas – AmBev e a Cooperativa Agrária, o qual é operacionalizado através de Planos Anuais de Trabalho – PATs.

No período de 1994 a 1997, a FAPA e a Cooperativa Agrária contaram com a colaboração de um pesquisador da Alemanha, especialista em melhoramento na cultura da cevada, financiado parcialmente pela “CIM”, Instituição Alemã para Migração e Desenvolvimento sendo que a participação do mesmo foi de grande importância para a cultura, pois houve uma integração técnica de alto nível com os pesquisadores da Embrapa Trigo, responsáveis pela pesquisa de cevada para todo o Brasil.

### **3.7. Histórico da cevada em Entre Rios**

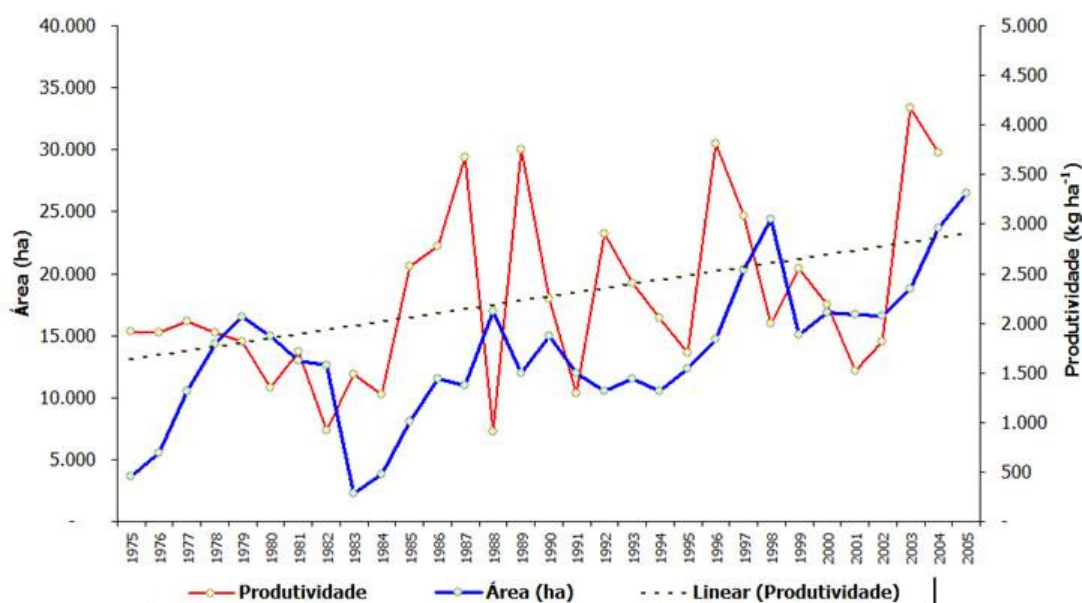
O primeiro cultivo de cevada cervejeira em Entre Rios ocorreu em 1975, sendo que a área cultivada cresceu, chegando a 16.500 hectares em 1979, mas sofreu uma redução nos anos 1983 e 1984, caindo para menos de 4.000 hectares. Entre 1985 e 1995, a área voltou a crescer, ficando durante este período em torno de 12.000 hectares anuais. Para o período entre 1996 e 2005 a média de área cultivada é de 20.000 hectares anuais, representando um aumento de 65% em relação à década anterior, conforme pode-se visualizar nas figuras 3 e 4 – histórico de área e produtividade e área e produção.

Nos primeiros dez anos a produção, em consequência das baixas produtividades médias das lavouras, de 1.650 kg/ha, alcançou uma média anual de apenas 15.860 toneladas. Entre 1986 e 1995 a produção média foi de 30.000 toneladas, o que representou uma produtividade média anual de 2.500 kg/ha.

Com o advento de novas cultivares, como BR 2 e, mais recentemente a BRS 195, a produção média anual saltou para 55.000 toneladas, e a produtividade média

subiu para 2.750 kg/ha, entre os anos 1996 e 2004. O recorde de produtividade média de cevada foi alcançado recentemente na safra de 2008, com 4.687 kg/ha, sendo também a maior produção, com 106.939 toneladas, outro fator é que a maior área plantada até o momento foi a de 2005, com 26.463 hectares.

Figura 3: Evolução de área (ha) e produtividade (Kg/ha) cevada

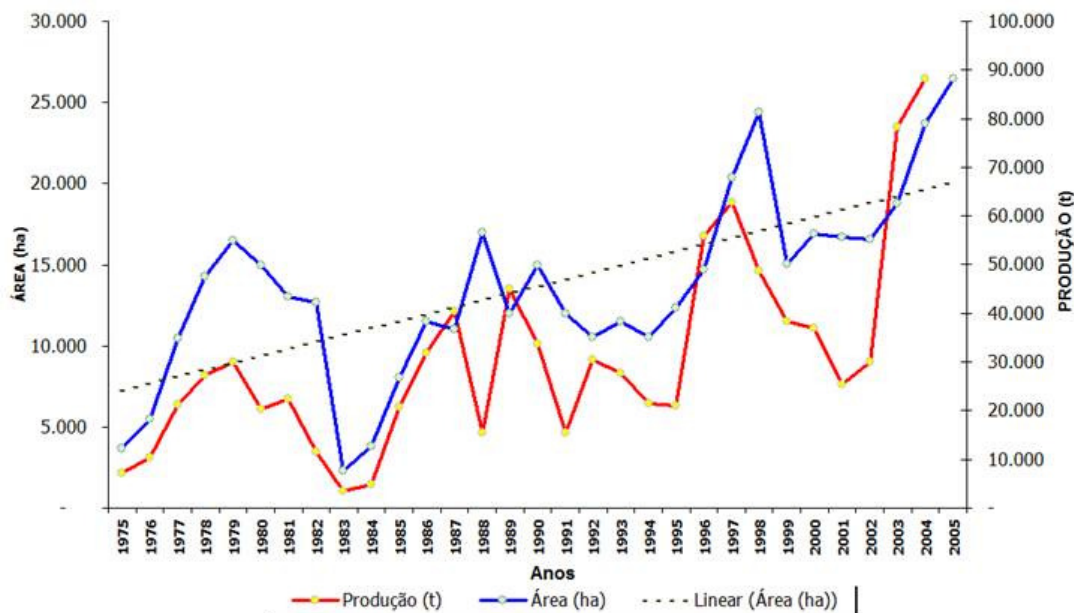


**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA.

A cevada, além de ser excelente alternativa de rotação de culturas com a aveia e o trigo, trouxe para Entre Rios a possibilidade de verticalizar a atividade através da industrialização. Em 1976, com o advento do Plano Nacional de Auto-suficiência de Cevada e Malte – PLANACEM<sup>24</sup>, a Cooperativa Agrária, altamente motivada, em sociedade com a Companhia Antarctica Paulista, resolveu construir uma maltaria em Entre Rios. Este empreendimento, denominado AGROMALTE, possibilitou ampliar a produção de cevada, fortalecer a renda dos cooperados e gerar empregos na região.

<sup>24</sup> Em 1976, o Governo Federal lançou o Plano Nacional de Auto-Suficiência em Cevada e Malte (PLANACEM), visando substituição do produto importado, pelo doméstico. Embora não tenha atingido a meta da auto-suficiência até 1984, os incentivos propiciaram a ampliação significativa da capacidade interna de malteação e armazenagem, bem como, a intensificação e diversificação de pesquisa, realizada então pela iniciativa privada. O engajamento da Embrapa Trigo no plano, executando e coordenando esforços de pesquisa, foi fundamental para consolidação e expansão da cevada no país. (MINELLA, 1999)

Figura 4: Evolução de área (ha) e produção de cevada



**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA.

A Agromalte indústria foi inaugurada em 1978, com capacidade nominal inicial de industrializar 96.000 toneladas anuais de cevada, para produzir 71.000 toneladas de malte. Ao longo dos anos foram feitas duas ampliações para aumentar a capacidade de produção de malte, sendo que atualmente a AGROMALTE industrializa 175.000 toneladas de cevada e produz 140.000 toneladas de malte. Em 1986, o controle acionário da Agromalte passou 100% para a Cooperativa Agrária.

No contexto nacional, Entre Rios é considerada a “Capital Nacional da Cevada”, promovendo inclusive a já tradicional “Festa da Cevada”, desde 2000. Em relação à área plantada brasileira, os cooperados cultivaram em 2008, 35% de um total de 65.285 hectares. Fica demonstrada a elevada produtividade local através da contribuição de 55% na produção total, que chegou a 194.263 toneladas em 2008<sup>25</sup>.

Outro ponto importante a destacar em relação ao nicho de malte é o montante de tributos gerados aos cofres públicos, pois cada tonelada de malte produzido gera, em média, R\$ 347,00 de impostos incidentes diretamente sobre o faturamento para

<sup>25</sup> Dados fornecidos pelo Departamento Comercial e Comercialização de Grãos da Cooperativa Agrária.



os cofres do governo<sup>26</sup>. Neste caso a Agromalte contribui sozinha, anualmente, com cerca de R\$ 100 milhões em tributos.

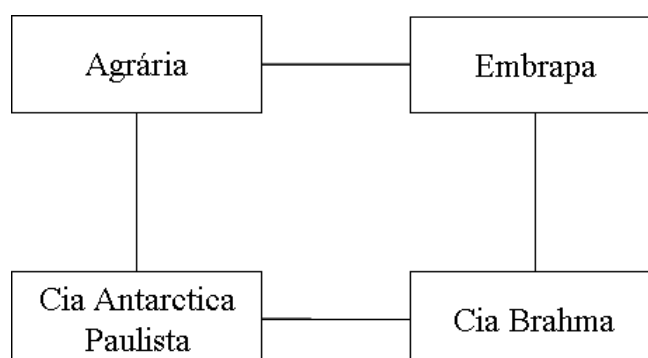
Enfim, pode-se perceber que plantar cevada em Entre Rios e região adjacente constitui-se em vantagem para todos, desde os cooperados e produtores não-cooperados, que aumentam sua rentabilidade, como para a Cooperativa Agrária que agrega valor ao produto primário e para o Brasil, que recebe significativa contribuição em tributos, ajudando a manter a balança comercial brasileira com superávit primário cada vez maior, gerando emprego, renda e tributos.

### 3.8. A formação da rede de firmas

Existem registros de experimentação com cevada cervejeira entre os anos de 1973 a 1976, em cooperação com a Companhia Antarctica Paulista. Em 1976, com o advento do Plano Nacional de Auto-suficiência de Cevada e Malte – PLANACEM, foram incrementados os experimentos com cevada cervejeira, em parceria com a Companhia Antarctica Paulista, Companhia Brahma (filial Maltaria Navegantes) e Embrapa, com o objetivo de obtenção de cultivares adaptadas à região.

É dentro deste contexto que podemos observar a formação inicial da rede de firmas montada para o estudo e desenvolvimento de cevada cervejeira<sup>27</sup> adaptada à região como observa-se na figura 5.

Figura 5: Configuração inicial da rede de firmas montada para a cevada



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados fornecidos pela Cooperativa Agrária.

<sup>26</sup> Estimativa feita pela cooperativa baseado em seu relatório anual com dados de 2008.

<sup>27</sup> Embora a Cooperativa Agrária, através da FAPA, tenha firmado outros contratos em novas redes para geração e difusão de inovação, esta dissertação versa sobre a rede criada especificamente para a cevada cervejeira.

Pode-se, para melhor visualizar a formação da rede e seu conceito, verificar a tabela 4, abaixo, identificando os elementos estruturais dentro da rede montada.

Tabela 4: Elementos estruturais de arranjos em rede aplicados à rede formada

<b>Modelo Geral (Network Approach)</b>	<b>Redes de Firms</b>	<b>Identificação dos elementos na Rede formada</b>
Nós ou Vértices	Firmas ou atividades	Agrária, Embrapa, Cia. Brahma e Cia. Antarctica Paulista
Posições	Divisão de trabalho em cadeias produtivas.	<b>Embrapa:</b> Tecnologia e metodologia; <b>Agrária:</b> Pesquisadores e conhecimento local; <b>Cias. Brahma e Antarctica:</b> Laboratório de teste e custos da rede.
Ligações ( <i>Links</i> )	Vínculos organizacionais, produtivos e tecnológicos.	Vínculos produtivos e tecnológicos entre os membros da rede, com certa liderança da Embrapa.
Fluxos ( <i>flows</i> )	Fluxos de transações (tangíveis) e fluxos de informações (intangíveis)	<b>Tangíveis:</b> Pesquisas em campo, pesquisas em laboratório e teste de campo; <b>Intangíveis:</b> Relatórios formais e informais sobre os progressos nas pesquisas, difusão de conhecimento gerado

**Fonte:** Adaptado com as considerações do autor desta dissertação, com base no quadro de Britto, 1999. p. xii

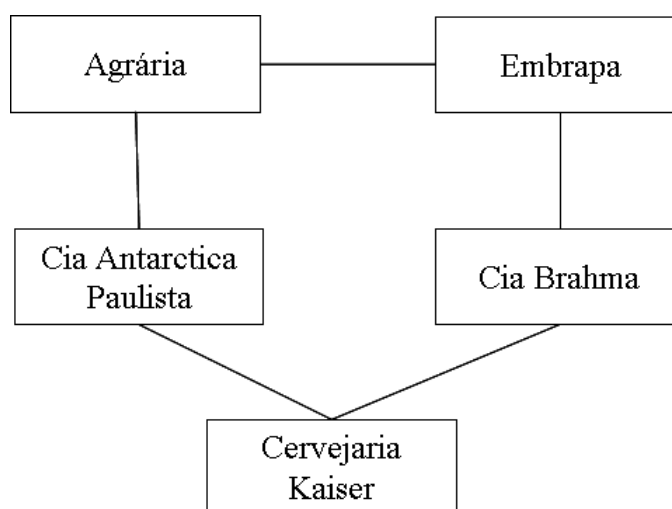
Prosseguindo com o histórico da rede, ainda em 1977, o Agrônomo Franz Jaster (ex-agrônomo da GTZ) foi contratado pela Cooperativa Agrária para coordenar e executar trabalhos com experimentação agrícola. O principal objetivo era reestruturar a Estação Experimental para atender as demandas da Cooperativa, com maior ênfase em cevada cervejeira.

Em 1994, foi assinado o Convênio de Cooperação Técnica e Financeira, entre a Embrapa, a Cervejaria Kaiser, a Companhia Antarctica Paulista, a Companhia Cervejaria Brahma (filial Maltaria Navegantes) e a Cooperativa Agrária, o qual foi fundamental para consolidar as pesquisas com a cultura da cevada cervejeira. De acordo com esse convênio, embora a variedade de cevada originada desses trabalhos ser registrada em nome da Embrapa, as firmas participantes da rede não estão sujeitas ao pagamento de royalties para a Embrapa pelo uso da genética da BRS 195<sup>28</sup>. As empresas citadas participariam com recursos financeiros para que a Embrapa executasse o Projeto “Geração e transferência de conhecimentos e tecnologia para a cultura da cevada cervejeira na região sul do Brasil”. Portanto,

<sup>28</sup> Tal premissa vale também para outras variedades que venham a ser descobertas dentro dessa rede de firmas.

houve uma alteração na configuração inicial da rede de firmas para a pesquisa da cevada (entrada na rede da Cervejaria Kaiser), sendo demonstrada tal configuração na figura 6 abaixo.

Figura 6: Alteração na configuração inicial da rede de firmas montada para a cevada

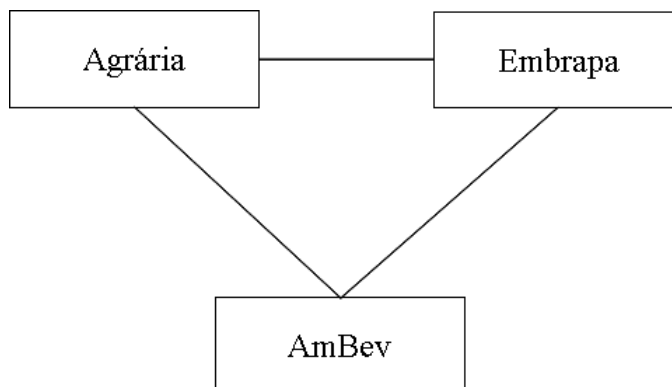


**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados fornecidos pela Cooperativa Agrária

Atualmente fazem parte deste convênio a Embrapa, a Companhia de Bebidas das Américas – AmBev<sup>29</sup> e a Cooperativa Agrária, o qual é operacionalizado através de Planos Anuais de Trabalho – PATs. Na figura 7, a seguir, demonstra-se a configuração atual da rede de firmas montada para a cevada. De acordo com os pesquisadores entrevistados, coube à Embrapa o fornecimento de material genético (linhagens de cevada), bem como a metodologia e tecnologia para a condução dos ensaios. A Embrapa Trigo desenvolvia as linhas, porém, as pesquisas eram conjuntas na rede.

<sup>29</sup> Em meados do ano 2000, houve fusão da Cia Antarctica Paulista e da Cervejaria Brahma originando a AmBev, tornando-se uma das maiores cervejarias da América Latina, conforme citado no histórico destas companhias.

Figura 7: Configuração atual da rede de firmas para a cevada



**Fonte:** Elaborado pelo autor com dados fornecidos pela Cooperativa Agrária

Um ponto importante a destacar, apontado no embasamento teórico, diz respeito à confiança existente na rede para o andamento dos trabalhos. Nessa rede, a reputação teve um papel importantíssimo na confiança mútua entre os agentes envolvidos. De um lado, haviam duas grandes cervejarias de renome nacional<sup>30</sup> e, de outro, havia uma cooperativa com reputação nacional na fabricação de malte e com reconhecimento da sua seriedade pelo mercado. E, por fim, havia a Embrapa que é um centro de excelência em pesquisas na agricultura em nível de Brasil.

### 3.9. A inovação tecnológica na Cevada

A necessidade da inovação ocorrida na cevada, que culminou com a criação da variedade denominada BRS 195, surgiu devido aos vários problemas ocorridos com as cultivares de cevada plantadas naquela época. Uma das questões levantadas no problema é: como cada uma das cultivares anteriores à BRS 195 tiveram problemas ao longo do tempo? Tal questão será respondida a partir do próximo tópico.

---

<sup>30</sup> Neste início eram as duas cervejarias, Antártica e Brahma e ambas eram reconhecidas nacionalmente. Posteriormente, com a fusão destas duas, a firma resultante – AmBev – atingiu também o reconhecimento internacional. Na atualidade, com a compra em meados de 2007 da InterBrew, a AmBev passou a denominar-se mundialmente como Inbev, agora com reputação internacional.

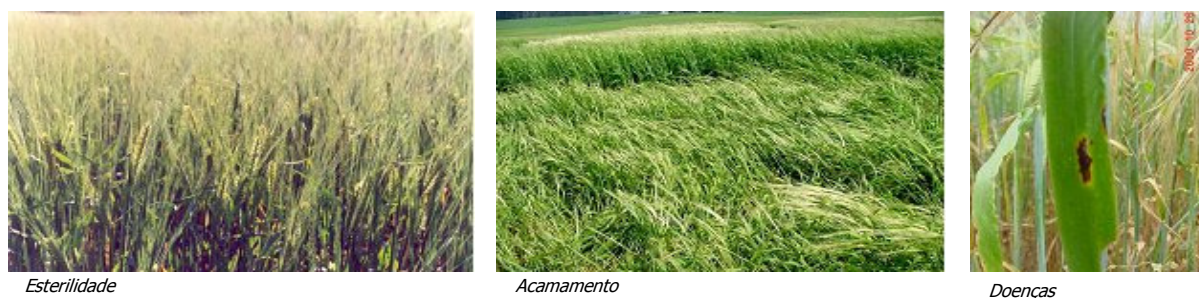
### 3.9.1 Os problemas ocorridos com as cultivares anteriores

Um dos fatores que motivou a criação da rede de firmas foi a ocorrência de problemas com as cultivares anteriores: Antártica 1, Antártica 5 e a BR2. Desde o início do cultivo de cevada cervejeira em Entre Rios ocorreram problemas tecnológicos com as lavouras, que resultaram em desestímulo aos cooperados e dúvidas em continuar ou não trabalhando com essa cultura, verificando-se momentos de crise com a conseqüente redução da área cultivada.

Dentre os problemas enfrentados, a não fertilização das flores (esterilidade ou chochamento), tombamento das plantas devido ao colmo fraco (acamamento), suscetibilidade às manchas foliares e de grãos, elevados teores de proteínas nos grãos e instabilidade de produção entre os diferentes anos, foram os mais graves. Apesar das boas perspectivas no início do cultivo da cevada em Entre Rios com a cultivar Antartica 1 (*Breuns Volla*), vários problemas ocorreram conjuntamente, na safra de 1982, que resultaram na diminuição da área nos dois anos seguintes. Com o lançamento da cultivar Antartica 5, que atingiu sua maior área em 1988, além dos problemas já citados, começaram a aumentar as dificuldades de controle das doenças, especialmente a Mancha em Rede. Esta doença, causada por um fungo chamado *Pyrenophora teres*, destruía as folhas e manchava os grãos, causando problemas de processo na maltaria, aumentando custos industriais e desvalorizando o malte.

Naquela época o problema do acamamento continuava, ocasionado pelo incremento da fertilidade do solo resultante da consolidação da semeadura direta e novamente ocorreu declínio da área semeada com cevada, que chegou a 10.500 hectares em 1992. O abastecimento da indústria ficou novamente comprometido, necessitando a mesma recorrer com mais intensidade à importação de matéria-prima para transformar em malte e poder atender seus clientes trazendo conseqüências econômicas (prejuízo) para a cooperativa, o que é demonstrado na figura 8, a seguir, ilustra os principais problemas ocorridos na lavoura.

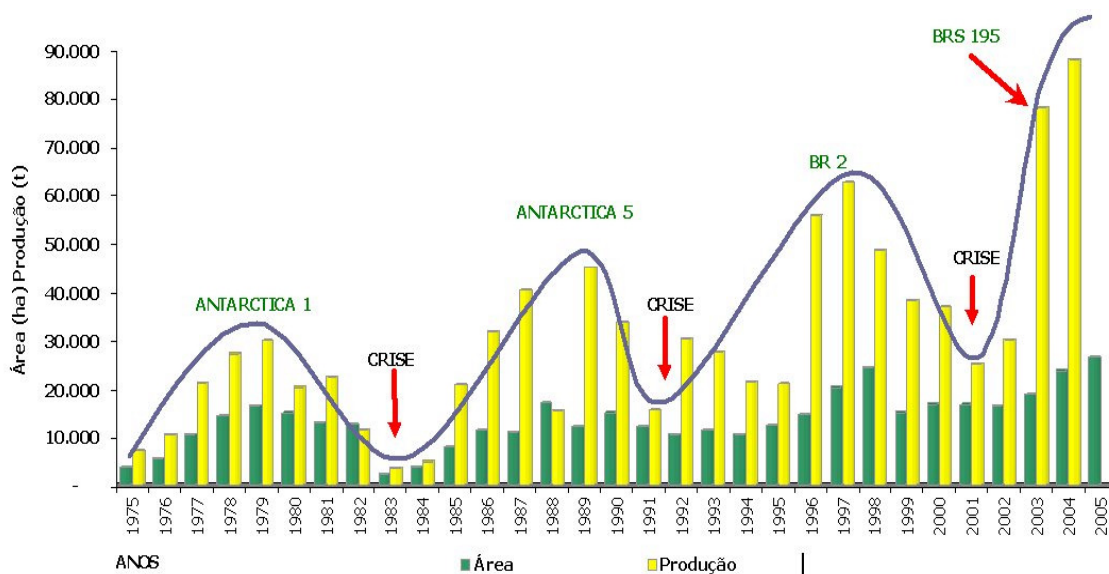
Figura 8: Problemas ocorridos a lavoura: Esterilidade, Acamamento e Doenças



**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA.

Tais momentos de crise ocorreram em diferentes épocas, caracterizando claramente ciclos de variações na área plantada, mas principalmente na produção, que acompanharam o plantio de cultivares específicas, como mostra a Figura 9.

Figura 9: Evolução de área e produção, ciclo das cultivares de cevada plantadas e indicadores das crises no período de 1975 a 2005



**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA.

No ano de 1992, com o lançamento da cultivar BR 2 pela Embrapa Trigo, parecia que os problemas com a cultura da cevada estavam solucionados pois a nova cultivar apresentava boas características agronômicas, tais como estatura média das plantas, maior tolerância ao acamamento além de alto potencial produtivo

para a época, resistência à Mancha em Rede e boa qualidade de malte cervejeiro. O percentual de participação desta cultivar nos anos de 1997 e 1998 foi elevado.

Após essa participação relevante de área plantada nesses anos, ocorreu nova onda de problemas, onde doenças como oídio e ferrugem, pouco conhecidas na época, causavam incertezas quanto ao futuro da cultura na região. O controle químico era possível, porém, com elevado custo de produção, comprometendo a rentabilidade. No entanto, com o aumento da fertilidade do solo, proporcionado pela semeadura direta e pela implantação da adubação de sistemas, o que parecia solucionado voltou a acontecer pois aumentou significativamente a quantidade de fertilizantes na cevada, sem adubar a soja na safra seguinte. Se por um lado o agricultor ganhou em eficiência com relação à logística de semeadura da soja, semeando-a mais rapidamente e na melhor época, ele perdeu com a volta do acamamento da cevada.

A somatória de todos esses problemas gerou novamente um desestímulo ao cooperado que resultou em declínio de área, passando de 24.412 hectares em 1998 para 15.045 hectares em 1999. Embora esta redução tenha ocorrido em menor escala que nas outras épocas acima descritas, a mesma teve um grave impacto na renda do produtor que, além de comprometer a sua renda direta, novamente afetou a indústria malteira, tendo em vista que na época a cevada nacional havia alcançado uma participação significativa na composição de seus *blends* de malte cervejeiro, em detrimento da participação das cevadas importadas. Sendo assim, a tão sonhada auto-suficiência de cevada e malte, ficava cada vez mais difícil e distante.

Todas as cultivares lançadas até esta época, apesar de produtivas, não possuíam a qualidade industrial desejada e ficavam desprovidas de técnicas de manejo de caráter regional que possibilitasse o desempenho no campo, nos mesmos padrões dos experimentos e todos esses fatores serviram de estímulo para a busca de nova cultivar de cevada que resolvesse, ou mesmo minimizasse, os problemas que estavam ocorrendo com as cultivares anteriores, sendo esse o foco da rede de firmas formada desde o início das pesquisas com cevada.

As pesquisas para a nova cultivar se iniciaram em meados de 1992 e levaram os pesquisadores da rede a descobrirem a cultivar BRS 195, caso que será detalhado no próximo tópico.

### *3.9.2 Histórico da cultivar BRS 195*

A Instituição criadora e detentora da cultivar BRS 195 é a Embrapa Trigo, que alcançou tal cultivar com o cruzamento entre os parentais cultivar nacional BR 2 com a cultivar alemã Defra sendo os testes realizados no ano de 1992 em Passo Fundo-RS na própria Embrapa Trigo. A geração F2 (segregante) foi conduzida na FAPA em Entre Rios, Guarapuava-PR, onde uma planta selecionada originou a linhagem PFC 95011, sendo que as gerações F3, F4 e F5 (segregantes) foram avançadas em casa de vegetação em Passo Fundo – Embrapa Trigo. As gerações F6 e F7 (segregantes) foram conduzidas a campo, ambas em Passo Fundo e as linhas fixas (linhagens) foram avaliadas, inicialmente, em Passo Fundo e em Guarapuava, na FAPA, no ano de 1995.

Maiores detalhes a respeito dos trâmites históricos ocorridos com a cultivar BRS 195 podem ser visualizados no fluxograma detalhado no capítulo 4, subitem 4.1.3 desta dissertação.

### *3.9.3 Características da BRS 195*

Algumas das características da cevada BRS 195 podem ser constatadas na figura 10, a seguir, onde destaca-se o seu porte mais baixo, o que lhe rendeu o apelido de “baixinha” por alguns produtores. Tal característica veio de encontro à resolução dos problemas com o acamamento onde a planta não suportava os ventos da região que acabavam por “deitar” a planta ao solo, fenômeno denominado em termos agrônômicos de “acamamento” causando perdas na lavoura.

Esse problema deriva-se da característica das variedades anteriores à BRS 195 que eram mais altas e, portanto, sujeitas a problemas de fraca ou nenhuma resistência aos ventos fortes que são típicos da região de Entre Rios, em especial no inverno quando a planta ainda encontra-se em desenvolvimento.



Figura 10: Vista de lavouras com a cevada BRS 195



**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA.

Como foi destacado anteriormente, o problema do acamamento assolava as lavouras de cevada da região o que provocava perdas consideráveis aos produtores. Abaixo, a figura 11 demonstra como a aparência de uma lavoura que sofreu o problema do acamamento.

Figura 11: Vista de lavoura com problemas de acamamento



**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA.

A cultivar de cevada BRS 195 representou uma mudança no fenótipo de planta de cevada em relação às variedades que vinham sendo cultivadas até seu lançamento, constatando-se que as principais mudanças foram:

- 1) redução da estatura;
- 2) hábito vegetativo prostrado até o final do afilhamento;
- 3) grande capacidade de afilhamento;
- 4) grande número de afilhos viáveis aumentando o número de espigas;
- 5) boa capacidade de resistir ao acamamento;
- 6) menor teor de proteínas nos grãos;

- 7) excepcional capacidade de recuperação após geadas na fase de afilhamento; e
- 8) capacidade de suportar maior adubação nitrogenada em relação às cultivares anteriores.

Essas diferenças das características morfológicas possibilitaram, em muito, a elevação do rendimento de grãos da nova cultivar, beneficiando diretamente ao produtor rural que acreditou na inovação proposta.

#### *3.9.4 Desenvolvimento de práticas culturais (manejo)*

As informações apresentadas referem-se aos resultados experimentais de trabalhos conduzidos com a cultivar BRS 195 pela FAPA em Entre Rios, Guarapuava-PR, executados nos anos de 1999 a 2004. Os resultados foram apresentados nas Reuniões de Pesquisa de Cevada e divulgados em eventos internos ao corpo técnico e aos cooperados da Agrária.

Logo após o seu lançamento, foram realizados exaustivos trabalhos de pesquisa, onde as firmas integrantes da rede (através de seus respectivos pesquisadores) verificaram, durante o período em que foi avaliada como linhagem, que esse novo tipo de planta necessitava uma adequação no sistema de manejo até então utilizado. Os pesquisadores de uma das firmas, a FAPA, em sintonia com a indústria malteira da Cooperativa Agrária, instalaram e conduziram diferentes experimentos, como por exemplo, época e densidade de semeadura, grau de resposta à adubação nitrogenada e controle das principais doenças.

Devido à alta suscetibilidade da BRS 195 à doença chamada de Mancha Marrom<sup>31</sup>, foi realizado um trabalho no sentido de viabilizar o cultivo da mesma, apesar de seu severo defeito, sendo que essa doença tem habilidade de sobreviver no solo e pode ocorrer transmissão pelas sementes contaminadas com mais de 5,0% de infecção, o que é suficiente para causar uma epidemia. Em função disto, a Agrária e a FAPA analisaram as sementes destinadas ao plantio da safra seguinte,

---

<sup>31</sup> O fungo que causa a Mancha Marrom deteriora as folhas, causa ponta preta nos grãos, além de atacar também o colmo e os nós das plantas, o que pode provocar o quebramento deste, caso a doença não seja controlada. O conjunto desses fatores pode reduzir drasticamente a produtividade (chegando a uma perda entre 18% até 58%) e a qualidade dos grãos para malteação (MUNDSTOCK *et al*, 2004)

com o objetivo de recomendar o tratamento com os produtos mais eficientes para erradicar os fungos presentes, sem esquecer da rotação de culturas.

Para se chegar às informações geradas nos experimentos conduzidos na FAPA, foi extremamente importante o monitoramento das condições ambientes da região, contando com a aquisição de uma Estação Meteorológica automatizada, onde os dados são coletados de forma eletrônica e lançados a cada hora no sistema, com isso pôde-se monitorar temperaturas máximas, médias e mínimas, luminosidade, orvalho, precipitação e outras variáveis do clima.

Desta forma, mapeou-se a evolução das doenças em cada ano de cultivo, definindo-se assim, o momento e o número de aplicações de fungicida de forma racional para evitar agressão ao meio ambiente e ao ser humano que trabalha com estes tipos de produtos químicos. Os experimentos foram realizados com diferentes fungicidas nas safras de inverno de 2001, 2002 e 2003, onde na safra de 2001 a condição ambiente não foi favorável à evolução da doença Mancha Marrom e a recomendação foi de uma aplicação de fungicida para o controle. Porém, na safra 2002 a condição ambiente foi favorável à evolução da doença Mancha Marrom e ocorreu quebra de resistência à Ferrugem da Folha, porém a evolução foi lenta naquele ano. Já na safra 2003 a condição ambiente não favoreceu a evolução da doença Mancha Marrom, mas muito favorável à ocorrência da Ferrugem da Folha.

Na safra de 2004 o fato mais importante foi a quebra de resistência para Oídio (*Blumeria graminis f.sp. hordei*), exigindo seu controle e novos estudos para o melhor posicionamento dos produtos disponíveis, onde tais condições exigiram dos pesquisadores da rede o desenvolvimento de um programa de controle das doenças ao longo de quatro anos, privilegiando a definição do momento da aplicação e a combinação dos melhores fungicidas e doses mais eficientes, proporcionando um retorno médio entre 339 kg/ha na safra 2001, a 1.805 kg/ha na safra 2004, e uma média de 966 kg/ha para as quatro safras estudadas.

Estes resultados das pesquisas da FAPA foram validados e, imediatamente, repassados aos cooperados pela assistência técnica da Agrária, comprovando que uma equipe complementa o trabalho da outra, em benefício de todos. Até aqui, os experimentos, testes e pesquisas inerentes à rede foram conduzidas na Região de Entre Rios com o envolvimento de dois integrantes da rede: a FAPA – condutora dos testes, e a Embrapa – com a engenharia genética por detrás da resistência às doenças em voga na ocasião.

### *3.9.5 A produtividade medida da BRS 195*

Nenhuma cultivar na história da pesquisa de cevada desta rede de firmas foi submetida a tantos experimentos, das mais diferentes áreas de pesquisa fazendo com que ela substituísse com rapidez a cultivar plantada, BR 2, atingindo na quinta safra (2005) 93% da área plantada com cevada pelos cooperados da Agrária. Na esteira deste sucesso, as demais regiões produtoras também plantaram a BRS 195, mas em percentuais menores, por conta da falta de informações sobre seu desempenho, devido à adaptação, bem como por não terem o conjunto de práticas culturais adequadas.

Considerando a produtividade média obtida nas faixas regionais de cevada conduzidas no período de 2000 até 2004, conforme Figura 12, constata-se, em todos os anos, uma superioridade da cultivar BRS 195 comparando-se à média de produtividade das demais cultivares.

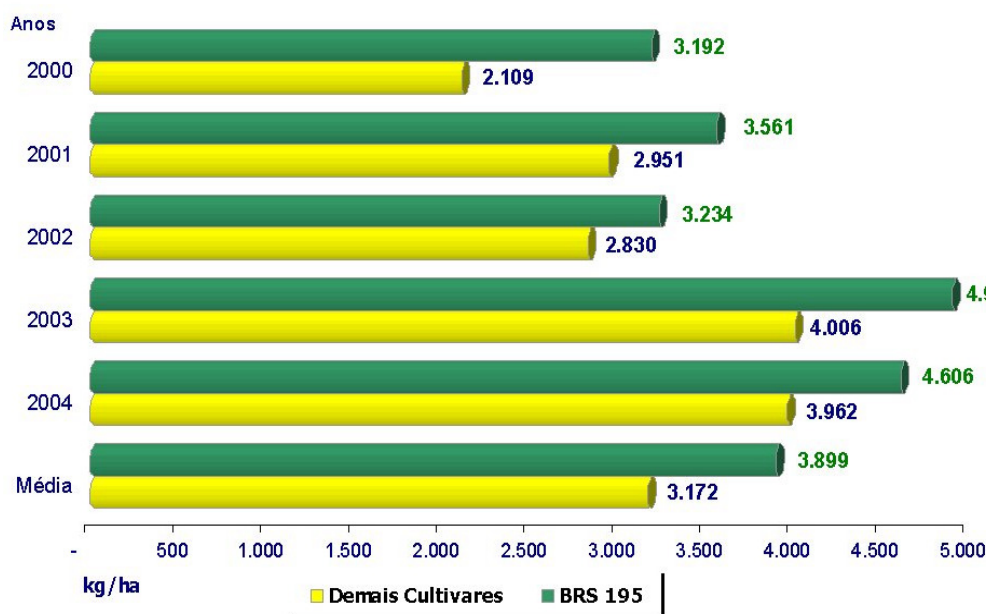
O gráfico, a seguir, demonstra claramente a vantagem competitiva em termos de produtividade da nova cultivar, atestando sua superioridade de produção por hectare (ha), produtividade esta que trouxe uma maior rentabilidade aos produtores que apostaram e plantaram a BRS 195<sup>32</sup>.

Embora a rede de firma tenha trabalhado com melhoramentos genéticos de outras cultivares como a BRS Cauê e a BRS Elis (2008), a BRS 195 ainda possui a preferência do produtor e continua sendo a variedade mais plantada em função, justamente, dessa produtividade beneficiando os produtores que acreditaram nessa nova variedade e também a indústria malteira que conseguiu reduzir o nível de importações para a fabricação de malte.

---

<sup>32</sup> Segundo os dados atuais da FAPA/Agrária, a BRS 195 ainda é a mais plantada em todas as regiões na safra de 2008.

Figura 12: Comparativo de rendimento de grãos da BRS 195 com as outras cultivares nas Faixas Regionais de Cevada 2000 a 2004



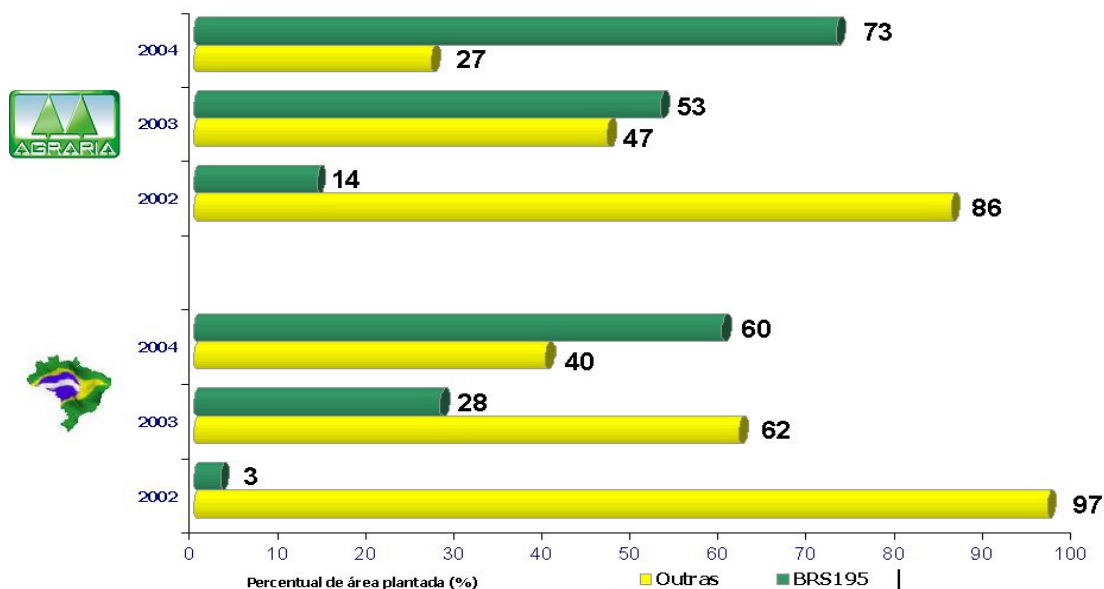
**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA

Tendo em vista que uma das questões levantadas no problema era identificar se houve benefícios aos plantadores que acreditaram e plantaram a BRS 195 seguem-se algumas análises em termos de produtividade e retorno econômico da nova cultivar. No entanto, já ficou claro pelos dados demonstrados no gráfico da figura 12, acima, que os produtores obtiveram ganhos significativos de produtividade com o plantio da BRS 195.

### 3.9.6 Retorno econômico da cultivar BRS 195

Utilizando como parâmetro o ano de 2004, quando a BRS 195 já estava se consolidando comercialmente, observa-se um crescimento na participação que individualmente chegou a 73,0% e 60,0% da área plantada com cevada na região de atuação da Agrária e na soma das demais regiões que cultivam cevada no Brasil, respectivamente, superando a soma das demais cultivares em 2004. Na Cooperativa Agrária, no entanto, a BRS 195 superou as demais já no ano de 2003, mantendo sempre percentual maior em relação às outras regiões, conforme pode-se observar na figura 13 a seguir.

Figura 13: Participação (%) da cultivar BRS 195 na Cooperativa Agrária e nas demais regiões que cultivam cevada no Brasil, entre 2002 e 2004

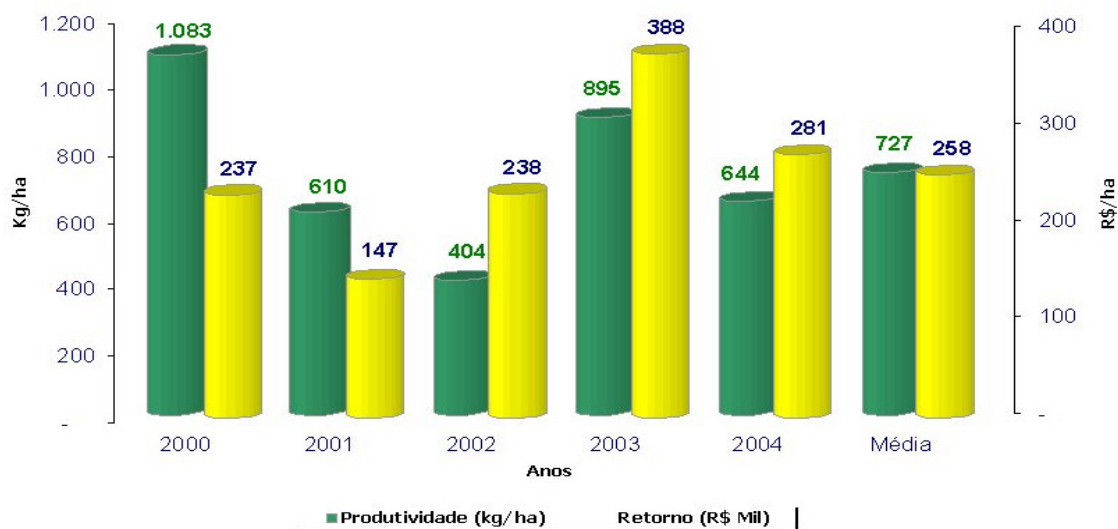


Fonte: Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA.

Para avaliar os ganhos obtidos pelos produtores com o plantio da BRS 195, o Departamento Técnico da Agrária efetuou alguns cálculos estimados de retorno da nova cultivar, tomando como parâmetros os anos de 2000 a 2004, tendo em vista que o lançamento comercial da cultivar ocorreu somente em 2004 e sua fama de melhor rentabilidade para o produtor já havia se difundido. Portanto, de posse da superioridade no rendimento obtida pela cultivar BRS 195, traçou-se um paralelo do diferencial de produtividade com o valor de comercialização da cevada nos anos de 2000 a 2004, a fim de calcular-se o retorno em R\$/ha. Como pode ser visto, o ganho adicional obtido pelos cooperados que utilizaram a cultivar BRS 195 em suas lavouras, neste período analisado, variou entre R\$ 147,00/ha e R\$ 388,00/ha, perfazendo, na média do período, uma rentabilidade adicional de R\$ 258,00/ha.

A figura 14, a seguir, demonstra os ganhos em R\$/ha e também de Kg/ha evidenciando que o produtor, sem dúvida alguma, obteve retorno econômico favorável (positivo) com a adoção da nova cultivar.

Figura 14: Incremento de rendimento e rentabilidade proporcionados pela cultivar BRS 195, no período de 2000 a 2004

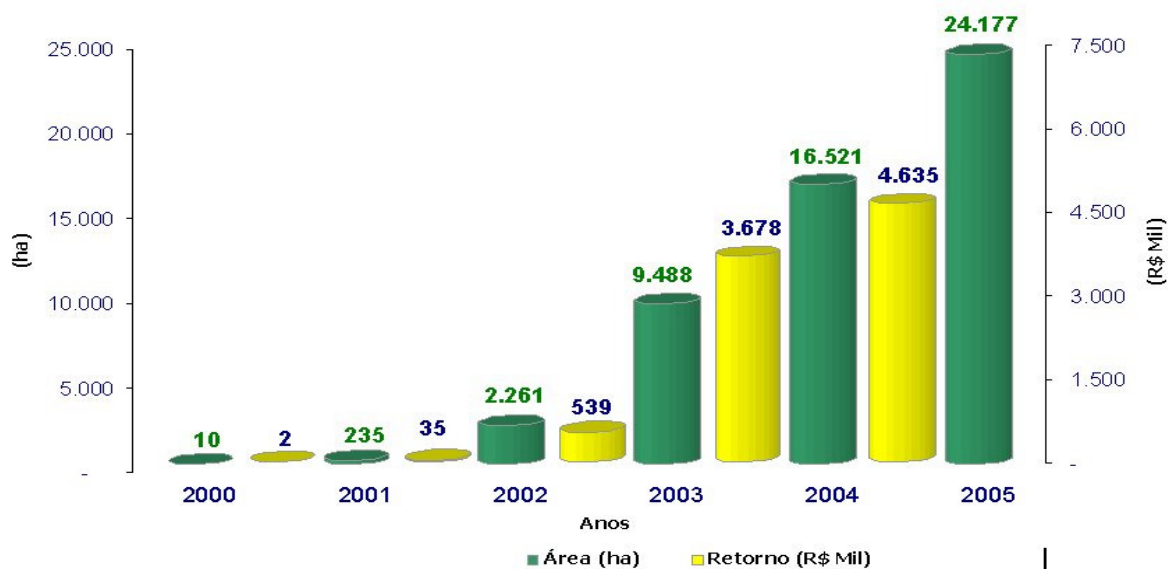


**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA.

Numa segunda análise, pode-se contemplar os dados da área de cevada plantada com a cultivar BRS 195 pelos cooperados da Cooperativa Agrária ao longo dos anos de 2000 a 2005, e os valores estimados referentes ao ganho ou retorno obtido pela utilização da cultivar BRS 195. Para este cálculo, foi multiplicado a área cultivada em cada ano pelo respectivo ganho extra obtido com a cultivar BRS 195. O retorno aumentou ao longo dos anos na mesma proporção do crescimento da participação desta cultivar na composição da área total de cultivo do cereal pelos cooperados.

Efetivamente, em 2003 o ganho extra obtido pelos cooperados da Agrária foi de R\$ 3.677.930 (R\$ 388,00 x 9.488ha), e em 2004 este valor subiu para o montante de R\$ 4.634.900 (R\$ 281,00 x 16.521ha), incluindo-se neste valor os investimentos adicionais referentes ao maior uso de insumos na BRS 195, especialmente de adubo nitrogenado. A figura 15, a seguir, resume os ganhos nos respectivos anos analisados, visualizando os ganhos trazidos em função dos trabalhos realizados nesta rede de firmas desde o PLANACEM para os trabalhos com a cevada.

Figura 15: Comparativo de área e retorno econômico proporcionado pela cultivar BRS 195 no período de 2000 a 2005



**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA.

Portanto, com as análises gráficas acima demonstradas e os cálculos feitos pelos pesquisadores da FAPA, a inovação da BRS 195 trouxe ganhos aos produtores que a plantaram e que, em pouco tempo, se tornou a mais plantada do Brasil, em função dos trabalhos realizados na rede de firmas, consolidando, em termos de retorno econômico ao produtor, a inovação através da rede e que não seria possível, pelo menos num período semelhante, com uma firma trabalhando de forma isolada. No próximo capítulo será analisado como essa difusão ocorreu.



## 4. A DIFUSÃO TECNOLÓGICA DA BRS 195

No embasamento teórico proposto no capítulo 2, discorreram-se as visões a respeito do progresso técnico, das redes, do aprendizado e também da difusão da inovação e um dos pontos que foi trazido também para a discussão, foi o conceito de Sistema de Inovação, que foi importante para o estudo de caso em questão. Cabe destacar ainda que, de acordo com SBICCA & PELAEZ (2006), há motivos para analisar o processo de inovação com a utilização de um recorte específico e distinto do nacional pois a inovação pode ocorrer num determinado local ou região e apresentar características cumulativas. Nesse sentido, pode-se ocorrer a necessidade de desagregação do SNI em “aglomerados de empresas e/ou indústrias, nos quais se observa um conjunto de atividades tecnológicas que configuram um vetor de desempenho econômico e de capacitação tecnológica”.

Neste estudo de caso, a situação se encaixa na visão destacada por estes autores, tendo em vista que a geração do conhecimento, o processo de inovação e a difusão deste conhecimento ocorreu basicamente numa região específica (Entre Rios – Guarapuava), com firmas específicas (indústrias do ramo de cervejas), para depois atingir o restante do Brasil. A forma como estes eventos aconteceram serão discutidos deste ponto em diante da dissertação.

### 4.1. Processo de geração de conhecimento sobre a BRS 195

É importante destacar que, neste estudo de caso, o aprendizado tinha um desafio ainda maior pois havia a necessidade de que a inovação chegasse até o produtor rural e não apenas ficar retido dentro do repositório de conhecimentos da firma ou da rede. Nesse processo, e até para entender como foi possível um dos nós discordar do restante da rede e prosseguir numa pesquisa que seria descartada, classifica-se (ou pelo menos se aproxima mais), dentro da discussão das coordenações de rede, que o caso dessa rede específica se encaixe na estrutura “*all ring, no core*” citado por BRITTO (1999), tendo em vista que **não existiu um líder formal para liderar a rede**, não entrando em conflito com o papel da Embrapa na rede.

#### *4.1.1 As parcerias estratégicas e seu papel na geração do conhecimento*

As parcerias estratégicas formadas pelos membros da rede (Agrária, AmBev e Embrapa), foram responsáveis pelos condicionantes que levaram à inovação provocada pela BRS 195. Sem a rede, tal inovação não existiria ou, caso alguma firma a conseguisse, seria em maior tempo e que poderia levar décadas.

Aqui cabe o destaque de CIMOLLI & DELLA GIUSTA (1998), onde comentam que contribuições científicas ficam crescentemente importantes no processo inovador e nas atividades de P&D mais complexas de forma que é necessário o planejamento de longo prazo destas atividades dentro da firma. Ainda destacam que os laboratórios de P&D tornaram-se provedores de inovação dentro da produção. Para esta rede formada, o papel de laboratório de genética coube à Embrapa. Tal proposição faz sentido ao avaliar que no Brasil existem somente duas maltarias (exceto as internas da AmBev que não concorrem no mercado de malte), uma em São Paulo que é a Maltaria do Vale e a Agromalte (Agrária).

Um dos condicionantes históricos e institucionais envolvidos diretamente na construção da rede, e na geração deste conhecimento, foi o custo muito elevado de se manter uma pesquisa deste porte com apenas uma firma. Além do mais, corre-se o risco de, caso somente uma firma assuma tal encargo, de outra atingir resultados melhores e com custo menor. Outro condicionante importante para a geração deste conhecimento é institucional, ou seja, as instituições envolvidas possuem uma reputação conhecida no Brasil que atestam sua idoneidade. Esse condicionante forneceu à rede a garantia necessária contra as especulações unilaterais que estão sujeitas este tipo de arranjo.

Dentro dessa dimensão da difusão e o papel das parcerias estratégicas, cabe comentar o que ROSENBERG (2006) destacou, onde “a diminuição dos custos de aquisição da informação necessária sobre novas tecnologias foi crucial no ritmo da difusão de inovações”. Tal citação tem muito a ver com o caso da BRS 195 pois sem o acesso relativamente barato às difusões sobre esta inovação, os agricultores pequenos não teriam tomado conhecimento desta nova variedade e sua nova tecnologia de manejo e, conseqüentemente, não teriam atingido os resultados benéficos demonstrados no capítulo anterior.

#### 4.1.2 A geração de conhecimento dos pesquisadores da Embrapa

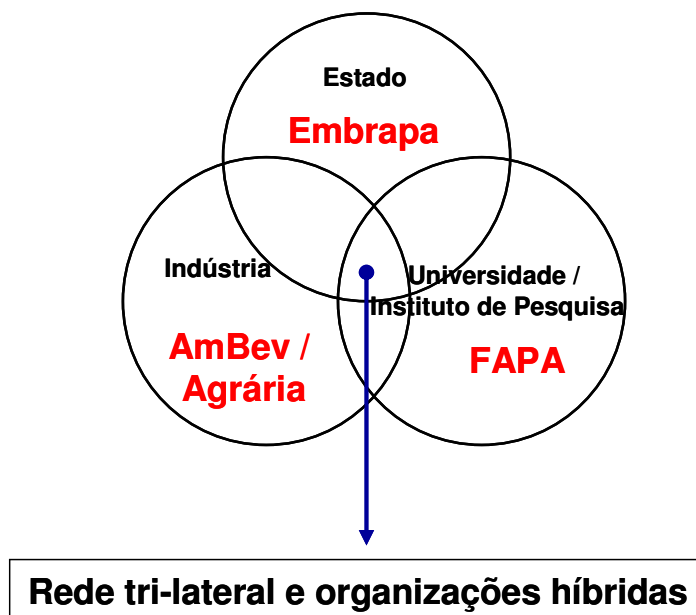
Durante o embasamento teórico, foi citado a visão de SBICCA & PELAEZ (2006) a respeito das formas de medição da inovação. Uma ferramenta destacada pelos autores diz respeito à bibliometria onde um dos indicadores sugeridos é o número de artigos e de citações, bem como, o número de autores em publicações científicas, ou seja, indicadores qualitativos e quantitativos que sirvam para mensurar os três âmbitos envolvidos no sistema: a) o institucional; b) o tecnológico; e c) o econômico. A respeito disso, a Embrapa teve um papel significativo tanto da geração do conhecimento – contribuindo para o sucesso desta rede – quanto na difusão do conhecimento a respeito da inovação alcançada.

É importante nesta análise considerar o que foi citado por BRITTO (1999) onde considera como uma das propriedades básicas da rede a capacidade de gerar e transmitir estímulos internos, associados à transmissão de estímulos no interior da estrutura da rede e, também, à natureza dos fluxos que interligam seus diversos pontos. No caso da BRS 195, a Embrapa é uma das responsáveis pela geração desses estímulos internos possibilitando aos pesquisadores da FAPA a apostarem no futuro da variedade que estava sendo estudada.

Uma das análises propostas deste estudo e uma das perguntas levantadas no problema diz respeito à parceria firmada entre a FAPA e outras firmas e a possibilidade de caracterizá-la dentro de uma perspectiva de TH. Respondendo à essa questão, pelo que foi avaliado neste estudo de caso, a rede formada pela FAPA, Embrapa e AmBev se encaixa sim dentro de uma perspectiva nos moldes de uma *Triple Helix*, tendo em vista a envolvimento da trilogia Indústria-Governo-Universidade, entendendo aqui o conceito de universidade incluindo também as instituições de pesquisa.

Para melhor avaliar esta análise, pode-se recorrer à figura 16 - Análise da configuração da Rede numa perspectiva Triple Helix III, a seguir, onde far-se-á um comparativo com a situação do estudo de caso e enquadrando e identificando onde a Embrapa (e os demais atores) se encontram nesta perspectiva.

Figura 16: Análise da configuração da Rede numa perspectiva Triple Helix III



**Fonte:** Elaboração própria tomando como base a figura original de Etzkowitz & Leydesdorff (2000), p. 111.

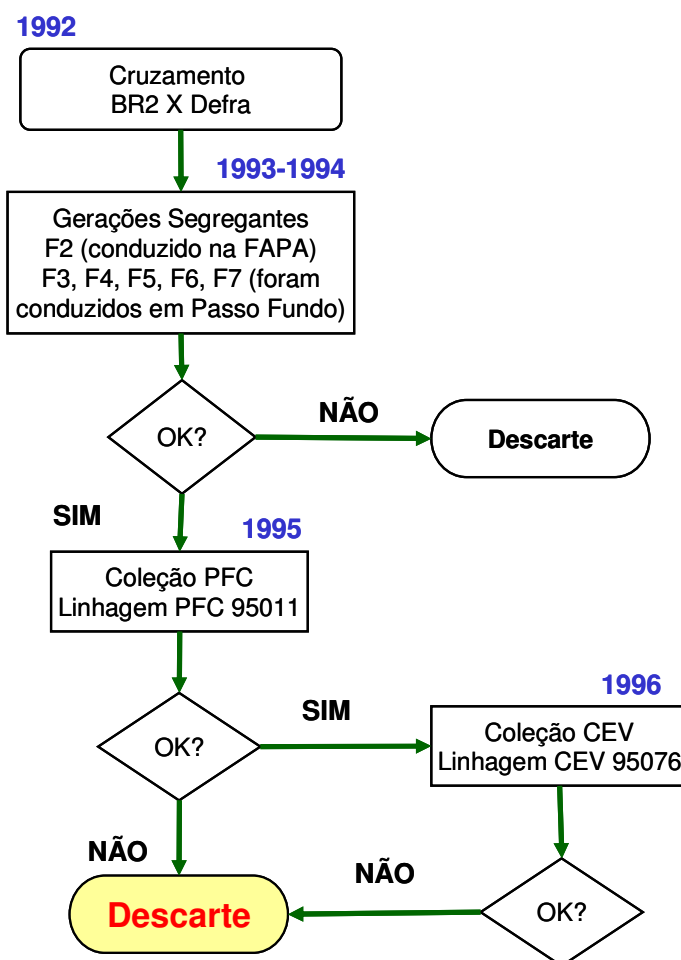
Uma vez caracterizado o arranjo, conforme figura 16, pode-se voltar o foco para a Embrapa. Seu papel na geração do conhecimento dentro da rede é fundamental tendo em vista ser um valioso repositório de conhecimento para a agricultura em geral atingindo todas as regiões do Brasil. A contribuição para a geração do conhecimento por parte dos pesquisadores da Embrapa passa pelo seu referencial em biotecnologia. Foi com o conhecimento nesta área que a Embrapa, especificamente a divisão Embrapa Trigo, contribuiu para a geração do conhecimento para a rede formada em torno da cevada cervejeira.

Outro ponto importante para a geração do conhecimento na rede foi o papel da Embrapa no direcionamento das pesquisas, contribuindo assim para que o foco não fosse dispersado mas, ao contrário, estivesse sempre com os esforços de pesquisa da rede voltado para a resolução dos problemas ocorridos com as cultivares Antártica 1, Antártica 5 e BR 2 e que culminou com a descoberta da nova cultivar, que veio a denominar-se BRS 195.

#### 4.1.3. A geração interna do conhecimento

A geração interna do conhecimento pelos pesquisadores da FAPA foi fundamental para que a BRS 195 viesse a ser a cultivar que se tornou hoje. Pelo que tudo indicava, o experimento do que seria no futuro a BRS 195 quase foi descartado nos experimentos. Para entender bem o que ocorreu, é necessário analisar o fluxograma abaixo (figura 17), que espelha como é, normalmente, escolhido uma cultivar. No fluxo pode-se perceber que, pela ordem natural dos processos, a BRS 195 teria sido descartada.

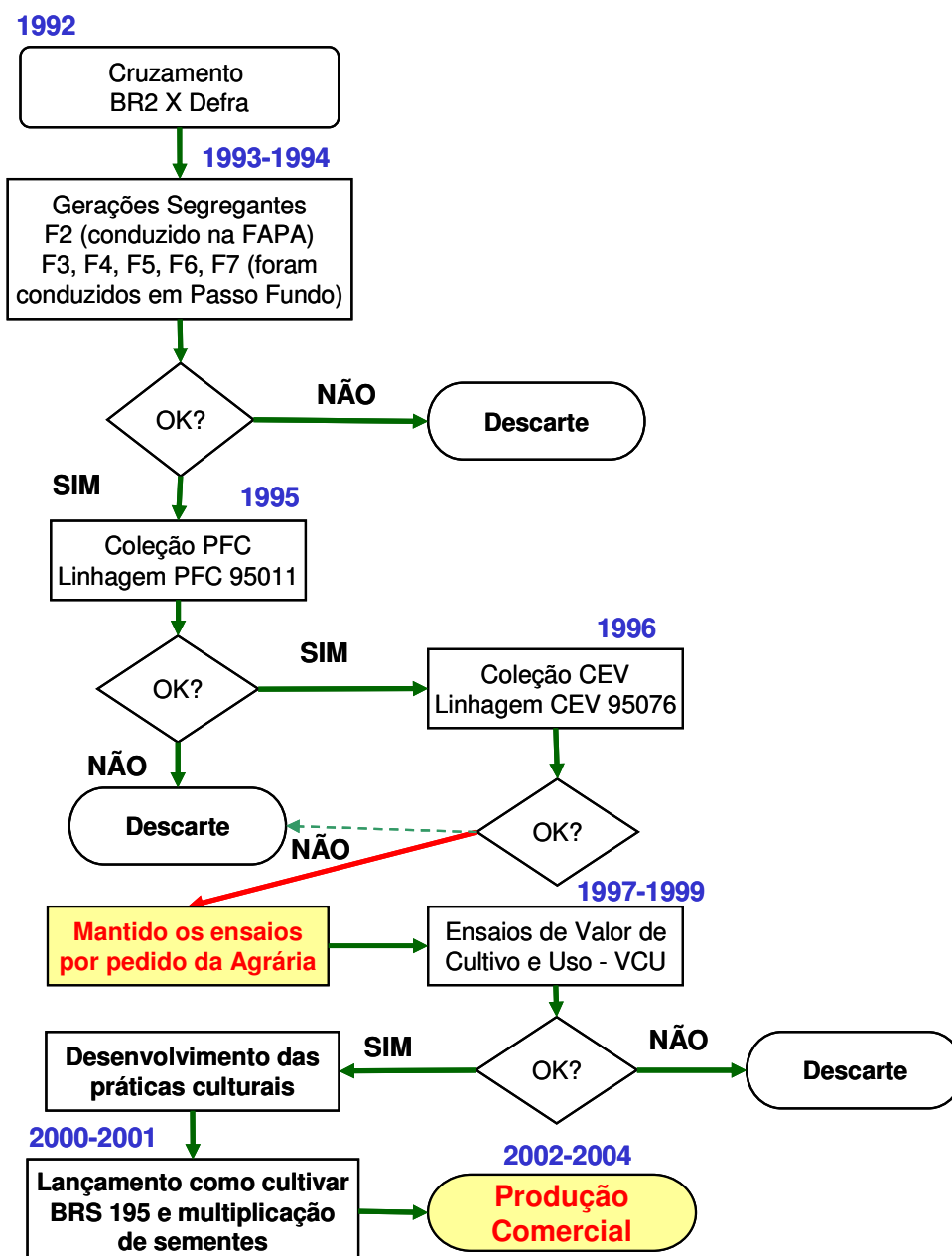
Figura 17: Fluxograma da Metodologia convencional para obtenção de cultivares



**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA

Como se pode notar, a partir do ponto da Linhagem CEV 95076, como não deu certo os experimentos, a linhagem seria descartada, mas, no entanto, o rumo tomado foi diferente e a figura 18, abaixo, destaca o fluxograma que foi utilizado para o caso da BRS 195.

Figura 18: Fluxograma da Metodologia utilizada para obtenção da BRS 195



Fonte: Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA

Como nota-se no fluxograma da BRS 195 (seta destacada em vermelho), ao invés de descartá-la quando obteve um “não” na Linhagem CEV 95076, os pesquisadores da FAPA, utilizando aqui o conhecimento gerado dentro da firma, solicitou a continuidade dos testes com a cultivar<sup>33</sup>, tendo em vista que esta obteve excelentes resultados nos anos de experimentação, principalmente na região de Entre Rios em Guarapuava. Tal solicitação foi feita aos demais integrantes da rede tendo em vista que **a variedade obteve um bom rendimento nesta região em função do clima**, que favoreceu de forma significativa o desenvolvimento da planta.

Os pesquisadores notaram que o descarte da nova cultivar pelas demais integrantes da rede devia-se, fundamentalmente, ao fato de que ela não se adaptou de forma satisfatória nas outras regiões que estavam em estudo, ou seja, partia-se do princípio de que a nova cevada não serviria para nenhuma região. Aqui cabe também uma análise dentro do tipo de rede formado, onde pode-se classificar esta rede como uma rede não-hierarquizada. Somente desta forma é que os pesquisadores da FAPA tiveram condições de seguir pelo lado contrário à decisão dos demais integrantes do arranjo.

Tal conhecimento foi adquirido pelo contínuo investimento por parte da FAPA (e recursos da Cooperativa Agrária) na formação dos pesquisadores, incluindo neste portfólio cursos de mestrado e doutorado. Aliado à esse conhecimento adquirido fora da firma, há também a geração de conhecimento e pesquisa por parte dos pesquisadores da FAPA, que publicam trabalhos em diversos Congressos inerentes ao tema no Brasil, sendo que alguns pesquisadores possuem formação (doutorado) no exterior.

O ponto fundamental da solicitação de permanência da BRS 195 nos testes foi a sua perfeita adaptação ao clima de Entre Rios, o que tornou a região em um pólo de plantio bem sucedido da nova cultivar. Mas, embora tenha sido uma solicitação de um dos nós da rede, o benefício estendeu-se a todos pois a cevada acabou se alastrando pelas demais regiões do país que plantam cevada (PR, SC e RS). O clima da região, portanto, foi o ponto de partida para a melhor verificação da nova variedade e, por isso, a solicitação de maior permanência do seu teste.

---

<sup>33</sup> Destaca-se aqui que o caso da BRS 195 não se encaixa como biotecnologia, mas sim como melhoramento genético, tendo em vista que algo classifica-se como biotecnologia somente quando há introdução de novos genes (por exemplo) e tal processo é feito em laboratório (papel da Embrapa). Quando há cruzamentos, caso da BRS 195, não passa de um melhoramento.

Enfim, graças ao conhecimento interno dos pesquisadores da FAPA é que houve condições técnicas suficientes para que estes solicitassem aos demais integrantes da rede para que as pesquisas com a cultivar fosse continuada e alcançando o sucesso com a, então denominada, BRS 195 que estava pronta para ser lançada comercialmente. Vindo de encontro a esta visão, a Embrapa Trigo propôs o seu lançamento como cultivar na “XX Reunião Anual de Pesquisa de Cevada”, que ocorreu em Passo Fundo – RS, no mês de abril de 2000. A partir deste lançamento, passou a chamar-se oficialmente de **Cevada BRS 195**.

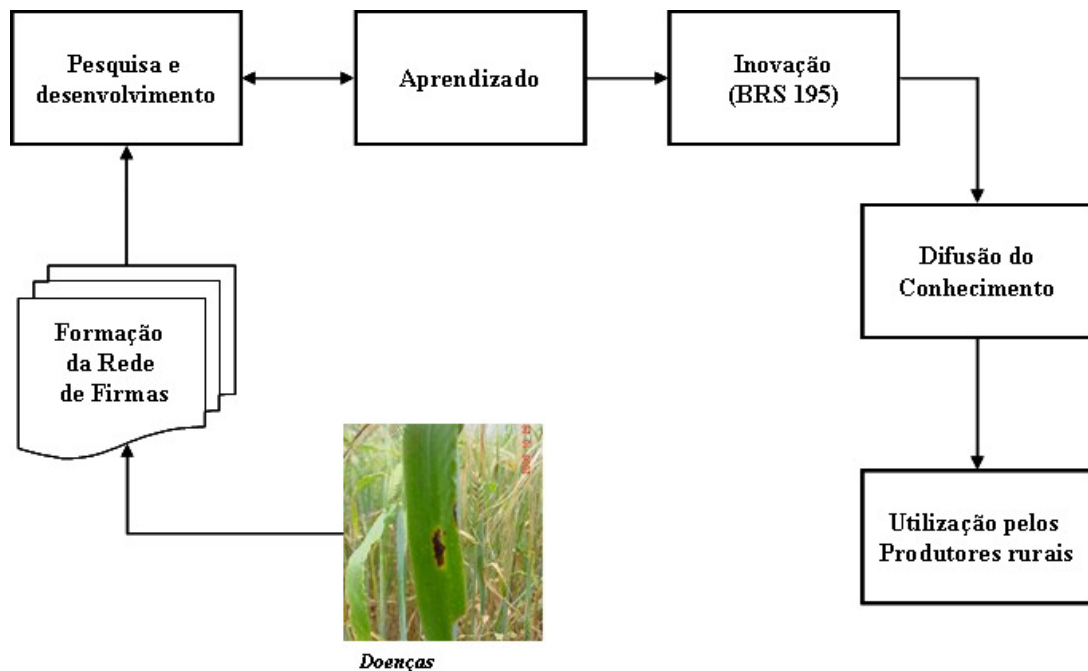
#### **4.2. A difusão da tecnologia da BRS 195**

Conforme verificado na teoria econômica atual, não basta gerar as novas tecnologias através da inovação se não houver a difusão (transbordamento a que Schumpeter se referiu) para permitir que os benefícios auferidos não fiquem retidos apenas nas mãos de poucos. O setor cervejeiro no Brasil é um importante elemento da economia e que gera receitas elevadas às empresas do setor, aliando-se a isto o recolhimento de impostos aos cofres públicos tendo em vista que a tributação sobre as bebidas é mais alta. Não pode-se esquecer aqui o fator social já que o setor emprega milhares de pessoas somente nas fábricas de cervejas e refrigerantes, mas tal fator se espalha também para as maltarias e, também, aos produtores rurais que tem na cevada um alternativa para a rotação de cultura necessário à recuperação da terra utilizada para plantio, bem como, garante um rendimento extra na entressafra.

Por isso o caso da BRS 195 vem de encontro ao que prega a teoria evolucionária neo-schumpeteriana pois esta inovação não ficou passiva dentro da Agrária ou somente dentro da rede de firmas mas, ao contrário, foi amplamente divulgada para todo o país utilizando vários meios para a sua difusão e que serão comentadas a seguir. Em suma, ao formar a rede, seguiu-se um processo – como uma engrenagem – onde ocorreu um certo rito desde a criação da rede até a utilização da inovação da BRS 195 ao produtor rural. A figura 19, a seguir, descreve sucintamente o ocorrido neste estudo de caso e que resume, de forma bem objetiva, esta dissertação.



Figura 19: Esquema simplificado do estudo de caso da BRS 195



**Fonte:** Elaboração própria, baseado nas considerações de BRITTO, NELSON, PENROSE e ROSENBERG e também nos dados coletados durante o estudo de caso.

A seguir, analisa-se os condicionantes responsáveis pela difusão da inovação tecnológica advinda com a BRS 195 e que foi responsável pela sua expansão para as demais regiões do Brasil.

#### 4.2.1 Papel das redes de firmas na difusão tecnológica da BRS 195

Para discorrer a respeito do papel das redes de firmas na difusão tecnológica ocorrida com o caso da cevada BRS 195, cabe resgatar o que CIMOLLI & DELLA GIUSTA (1998) apontaram como “Sistema de Conhecimento”, expandindo dessa forma o próprio conceito de Sistema Nacional de Inovações.

A rede formada pela FAPA (Agrária), Embrapa e AmBev (última configuração da rede), teve um papel crucial na difusão da nova cultivar. Uma vez que a nova variedade mostrou-se apta à malteação e com uma produtividade muito superior às cultivares anteriores, tanto a Agrária – através das vendas de malte – quanto a AmBev – pelo aumento da demanda por malte.

O raio de atuação da Agrária, em termos de plantio de cevada, é o Estado do Paraná onde nem todos os municípios estão propensos ao plantio com sucesso da cevada conforme pode-se verificar no mapa do plantio de cevada no Paraná (figura 21) no tópico 4.2.4, onde demonstra-se que a grande região vermelha no mapa não é adequada ao plantio da cevada.

Assim como a firma não inova de forma isolada, conforme citação de LUNDVALL (1992) *apud* TIGRE (2006), foi possível observar neste estudo de caso que ela também não consegue, pelos menos de uma forma adequada e satisfatória, fazer a difusão da inovação encontrada. Em Entre Rios, a difusão da tecnologia ocorreu de forma natural nas exposições e dias de campo para os cooperados. Tanto isso é verdade, que depois da BRS 195 comprovar ser mais rentável nesta região é que espalhou-se para as demais regiões do Brasil.

Para o caso da AmBev, tendo em vista que possui maltaria própria em Navegantes/RS, foi possível difundir entre os seus produtores fomentados as características benéficas da BRS 195, aumentando a produtividade destes e permitindo à indústria a utilização de maior volume de cevada nacional e evitando a compra de maiores volumes de cevada importada. Nesse caso, a forma como essa difusão ocorreu foi em função de que os produtores que plantavam para a AmBev, tanto em Santa Catarina como no Rio Grande do Sul, ficaram sabendo através das divulgações em seminários e revistas especializadas que a rentabilidade e a produtividade da BRS 195 eram superiores à BR 2.

De posse desse conhecimento do rendimento maior e maior resistência aos problemas ocorridos com as cultivares anteriores, os produtores daquelas regiões começaram a utilizá-la em suas lavouras. Aqui cabe um ponto de destaque em relação ao papel da AmBev, pois a companhia precisou intervir e até regular o plantio da BRS 195. Logo após as constatações dos ganhos, grande parte dos produtores almejavam plantar somente esta cultivar e coube ao pessoal técnico desta cervejaria conscientizar os produtores de que os ganhos auferidos eram inerentes ao clima de Entre Rios e que tanto em Santa Catarina quanto no Rio Grande do Sul o rendimento da cultivar tenderia a ser menor em função do clima diferenciado. Portanto, não houve imposição por parte da AmBev aos seus produtores, mas sim, iniciativa destes de procura e plantio pela nova cultivar.

Mesmo assim, a adesão à nova cultivar foi intensa e trouxe benefícios aos produtores daquelas regiões, embora em proporção um pouco menor que a

observada na região de Entre Rios. Tendo em vista que o foco da dissertação é a inovação a partir da formação de redes com uma cooperativa, as discussões serão voltadas para os impactos na cooperativa e para seus cooperados. Claro que a rede de firmas foi fundamental para a difusão desta nova tecnologia e cada nó (firma) deu a sua contribuição, o que será melhor detalhado a partir do próximo tópico.

#### *4.2.2 A Embrapa e seu papel na difusão tecnológica da BRS 195*

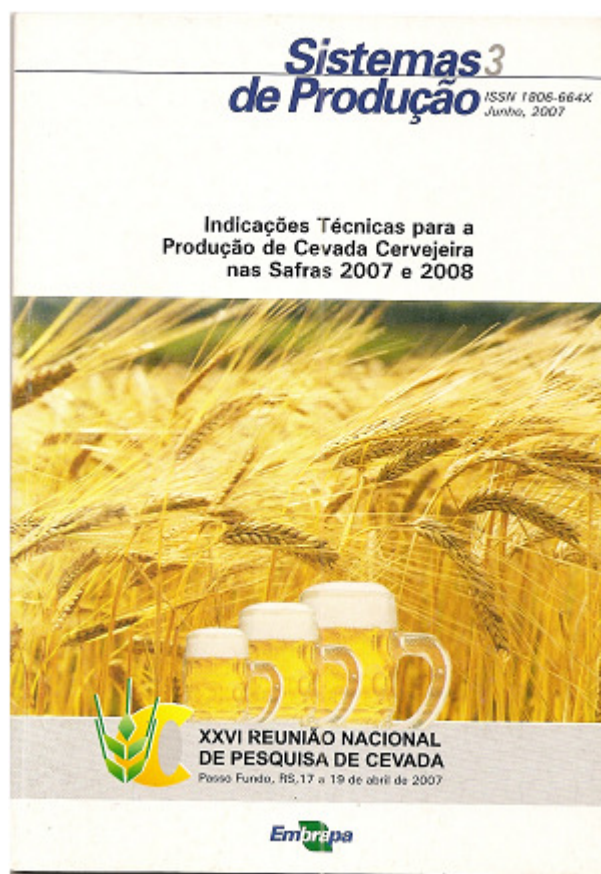
Sendo um centro de referência em conhecimento e tecnologia no Brasil no ramo da agricultura, a Embrapa possuiu papel importante na difusão da cevada BRS 195 através de seus boletins técnicos e seus seminários, bem como dias de campo onde participou. Os boletins técnicos expedidos pela Embrapa são reconhecidos tanto regional quanto nacionalmente e possuem muita influência entre os agricultores e agrônomos. No estudo de caso aqui relatado, a tarefa coube, desde o início, à Embrapa Trigo que participou ativamente do projeto e de sua difusão.

A Embrapa promove anualmente a “Reunião nacional de pesquisa de cevada”, onde são divulgados os trabalhos com a cevada, bem como, as evoluções obtidas nesta cultura através da pesquisa. Dessa forma, a Embrapa fornece uma boa contribuição para a difusão de inovações tecnológicas que, no caso da cevada, tem participação efetiva da rede montada com a FAPA e com a AmBev. Dessas reuniões são produzidos publicações técnicas a respeito do sistema de produção de cevada cervejeira no Brasil.

Tal publicação possui o objetivo de contemplar informações úteis tanto para o planejamento quanto para a condução das lavouras de cevada, servindo de guia para subsidiar a assistência técnica para bem orientar os agricultores na produção de cevada cervejeira, sendo um contra-senso ignorar as recomendações colocadas na publicação tendo em vista que a tecnologia muda e aquela de ontem não é mais a mesma de hoje (EMBRAPA TRIGO, 2007). Nesta publicação, são tratados de itens tais como: a) planejamento da lavoura; b) o zoneamento agrícola para a cevada cervejeira no Sul do Brasil; c) as cultivares a serem trabalhadas; d) práticas culturais; e) manejo e conservação do solo; f) adubação e calagem; g) controle de plantas daninhas; h) controle de pragas; i) controle de doenças; j) colheita; e k) secagem; (EMBRAPA TRIGO, 2007). Enfim, é a contribuição da Embrapa para

difusão das inovações na cevada. A figura 20, abaixo, demonstra uma capa do livreto de indicações técnicas para a produção de cevada relativo à reunião nacional de 2007 e traz em seu conteúdo as recomendações que foram elencadas acima.

Figura 20: Capa de uma divulgação da Embrapa sobre a produção de cevada para safras 2007 e 2008



**Fonte:** Digitalização de capa do livreto fornecido pela Embrapa Trigo (2007).

Outro ponto importante a destacar, é de que a Embrapa está sempre presente nas divulgações de tecnologia que são feitas nos dias de campo e também no WinterShow em Entre Rios, onde se faz as grandes divulgações de tecnologias aos produtores da região. Dessa forma, consolida-se o papel da Embrapa (divisão Trigo), na difusão tecnológica relativo à cevada cervejeira, sendo uma peça chave na difusão da inovação da BRS 195 para os demais agricultores que plantam cevada no Brasil.

#### *4.2.3 A difusão no Distrito de Entre Rios*

A cultivar BRS 195 foi demonstrada desde o início e continua sendo apresentada ao público nos Dias de Campo da FAPA desde o ano de 1999, quando ainda era linhagem, até o ano de 2004. Os resultados apresentados estavam relacionados com época e densidade de semeadura, bem como técnicas de adubação visando o maior retorno econômico e a qualidade dos grãos colhidos. Também foram apresentados os resultados de testes feitos com fungicidas e herbicidas para o controle de doenças e plantas daninhas, respectivamente, bem como a melhor tecnologia de aplicação dos produtos.

As faixas demonstrativas regionais foram conduzidas em diferentes regiões de atuação da Cooperativa Agrária, em propriedades de cooperados. Nestas faixas, os produtores e agrônomos da Assistência Técnica tiveram a oportunidade de observar o desempenho da cultivar numa área maior do que aquela utilizada nos experimentos com parcelas e, desta forma, planejar a implantação da futura lavoura.

Nesse sentido, é pertinente elencar o que foi destacado por CIMOLLI & DELLA GIUSTA (1998), onde uma propriedade geral até agora amplamente reconhecida na literatura da inovação é aquela aprendizagem local e cumulativa em que os meios locais de exploração e desenvolvimento de técnicas novas já estejam em uso na vizinhança. A assistência técnica da Cooperativa Agrária utiliza e difunde a tecnologia desenvolvida por essa Fundação através dos dias de campo, em benefício de seus cooperados, proporcionando aumento de produtividade safra a safra, ano após ano.

Destaca-se como um dos frutos do trabalho desenvolvido a realização anual do WinterShow<sup>34</sup>. O evento representa uma evolução do tradicional Dia de Campo de Inverno. Agendado anualmente para o mês de outubro, nas instalações da FAPA, tem como objetivo realizar uma exposição ao mesmo tempo técnica e de negócios, enfocando toda a cadeia produtiva das culturas de inverno, da pesquisa aos produtos finais.

A cultivar BRS 195 vinha sendo apresentada ao público (principalmente cooperados da Agrária), nos Dias de Campo da FAPA desde o ano de 1999, quando ainda era linhagem, até o ano de 2004. Os resultados apresentados estavam

---

<sup>34</sup> Esse evento anual denominado de WinterShow, tornou-se um dos principais eventos da região sendo fonte de geração e de difusão de conhecimento, possuindo considerável relevância no aprendizado tecnológico.

relacionados com época e densidade de semeadura, bem como técnicas de adubação visando o maior retorno econômico e a qualidade dos grãos colhidos. Também foram apresentados os resultados de testes feitos com fungicidas e herbicidas para o controle de doenças e plantas daninhas, respectivamente, bem como a melhor tecnologia de aplicação dos produtos.

As Faixas Demonstrativas Regionais foram conduzidas em diferentes regiões de atuação da Cooperativa Agrária, em propriedades de cooperados. Nestas faixas, os produtores e agrônomos da Assistência Técnica tiveram a oportunidade de observar o desempenho da cultivar numa área maior do que aquela utilizada nos experimentos com parcelas e, desta forma, planejar a implantação da futura lavoura.

Havendo maior necessidade de interação entre os setores das cadeias produtivas de cevada cervejeira, trigo e aveia, e por ser uma região de excelência na produção de cereais de inverno, especialmente de cevada, em 2004 foi adotado um novo modelo de divulgação da pesquisa e promoção destes cereais. Dentro dessa visão, em substituição ao tradicional Dia de Campo de Inverno, promovido pela FAPA até o ano de 2003, a Cooperativa Agrária passou a promover o WinterShow, sendo que o primeiro ocorreu no ano de 2004 (agora evento anual), onde participaram 27 empresas distribuídas entre os setores de máquinas agrícolas, defensivos, fertilizantes, empresas e Fundações de Pesquisa e outras.

No WinterShow, além da apresentação dos resultados das pesquisas realizadas na FAPA, os visitantes também puderam acompanhar uma dinâmica de máquinas semeadeiras e de pulverizadores, bem como interagir com as empresas fabricantes de máquinas, defensivos e fertilizantes. O evento **constitui-se em forte instrumento de difusão tecnológica para os cooperados da Agrária, engenheiros agrônomos, técnicos agrícolas, pesquisadores e produtores rurais de todo sul do Brasil**. O público presente era composto por agricultores, pesquisadores, agrônomos, técnicos agrícolas, estudantes, entre outros envolvidos com o agronegócio de cereais de inverno, os quais ficaram satisfeitos com o novo modelo de evento.

Para a difusão da inovação da BRS 195 na região de Entre Rios, além do já comentado WinterShow, outros mecanismos de divulgação foram utilizados para divulgar a nova cultivar entre a comunidade de produtores. Os outros instrumentos utilizados foram: a) dias de campo; b) faixas demonstrativas regionais; c) cursos de

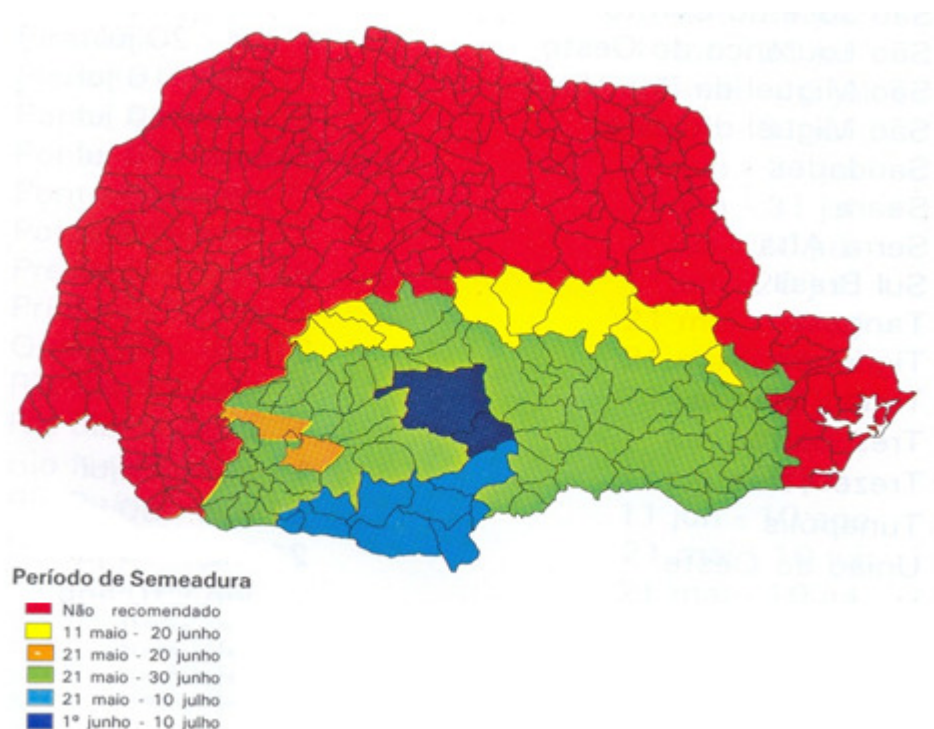
atualização; d) divulgação por meio eletrônico; e) revista de Entre Rios; f) páginas da internet no site da cooperativa; e g) através da assistência técnica.

Os itens mais importantes utilizados na difusão da BRS 195 serão melhor detalhados no tópico 4.3 deste capítulo.

#### 4.2.4 A difusão da BRS 195 no Paraná

A difusão da inovação trazida pela BRS 195 confunde-se com a própria história da difusão em Entre Rios, tendo em vista que o pólo produtor de cevada no Estado do Paraná é a Região de Guarapuava onde se encontra o Distrito. Primeiramente, deve-se olhar a figura 21 abaixo, que traz as regiões do Paraná que são propícias para a cultura da cevada. Logo após o mapa, serão traçados comentários a respeito.

Figura 21: Mapa do Paraná com destaque para os períodos e regiões de plantio de cevada



**Fonte:** Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, Embrapa Trigo (2007), p. 34

Conforme observa-se na figura 21, no Paraná a maior parte das regiões do Estado não são propícias ao plantio da cevada cervejeira – regiões destacadas em

vermelho. Ao olhar-se com mais detalhamento, verifica-se que a grande concentração de áreas de plantio de cevada está na área de atuação da Agrária e de seus cooperados. Nesse caso, para que a difusão da BRS 195 atingisse as demais regiões do Paraná, foram utilizados os mesmos instrumentos usados na região de Entre Rios, exceto pelos dias de campo regionalizados que são feitos especificamente em fazendo de cooperado e não é permitida a participação de não-cooperados.

A Agrária possui um programa de fomento a agricultores que plantam cevada cervejeira e que, mesmo não sendo associados à cooperativa, entregam toda sua produção deste tipo de grãos nos silos da cooperativa, que fornece garantia de compra do cereal em função da utilização no processo de produção de malte. Os programas de fomento são utilizados também pela AmBev para garantir o fornecimento de cevada para as suas maltarias.

Nesse tipo de programa, a cooperativa fornece todos os insumos necessários para a produção da cevada, bem como, faz um adiantamento de parte do valor a ser recebido pelo produtor no ato da entrega do produto nos silos da cooperativa. Quando ocorre a colheita da safra de cevada, o produtor que está no programa consegue um bom preço pelo produto e acerta os adiantamentos e insumos agrícolas retirados antecipadamente. Dessa forma, a Agrária garante uma fonte segura de matéria-prima para a sua indústria levando-se em consideração que este produto será bem mais barato do que importar cevada.

Tais casos tiveram um acompanhamento ao longo do plantio pela assistência técnica e comercial da Agrária que orienta o plantio de variedades de cevada que serão melhor utilizados pela indústria e que estão sendo utilizados por seus cooperados. Desta forma, e através do papel da Embrapa Trigo como grande difusora de inovações, a BRS 195 atingiu as demais regiões produtoras de cevada cervejeira, levando os agricultores a se beneficiarem, também, dos benefícios do grande salto de produtividade trazido por esta nova cultivar.



#### *4.2.5 A difusão da BRS 195 em outras regiões do Brasil*

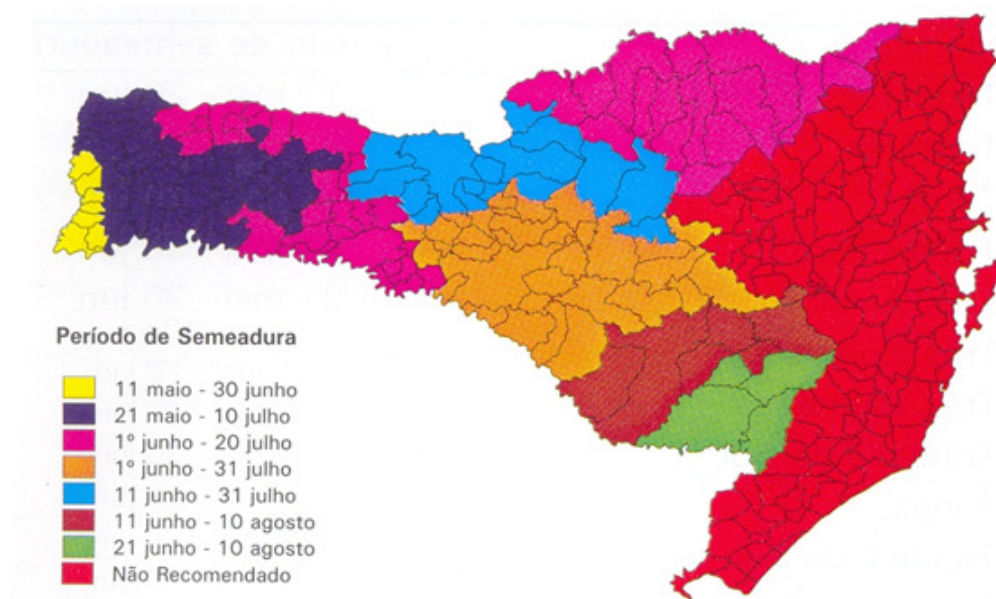
Como pode-se avaliar pelas figuras 22 e 23, a seguir, que os mapas demonstram que são poucas as regiões no Brasil que são propícias ao plantio da cevada. Portanto, a difusão da inovação trazida pela BRS 195 concentrou-se basicamente nos três estados do Sul que plantam cevada. Nas figuras (mapas) identificam-se as regiões onde é recomendado o cultivo da cevada e as respectivas épocas preferenciais de semeadura nos estados do Rio Grande do Sul - RS, e de Santa Catarina - SC.

Da mesma forma utilizada para a análise do Estado do Paraná, serão analisados as figuras a seguir para, posteriormente, tecer os devidos comentários a seu respeito. Porém, é interessante neste momento, retornar à análise da Figura 11 - Participação (%) da cultivar BRS 195 na Cooperativa Agrária e nas demais regiões que cultivam cevada no Brasil, entre 2002 e 2004 – onde verifica-se que, entre 2002 e 2004, ao passo que nas regiões de atuação da Agrária o plantio da BRS 195 saltou de 14% para 73% na preferência pelos produtores, a mesma figura aponta que no restante do Brasil esse percentual saltou de 3% para 60%.

Tal constatação é um forte indício de que, realmente, a difusão da inovação trazida pela rede de firmas ocorreu para as demais regiões do país com papel fundamental dos mecanismos de difusão que serão tratados no tópico 4.3 deste capítulo. Aqui comprova-se o papel fundamental da Embrapa Trigo neste processo através das suas reuniões técnicas e boletins, conforme já comentado anteriormente.

No mapa a seguir, identifica-se as cidades e regiões do Estado de Santa Catarina onde o plantio de cevada é adequado, exceto para as cidades e regiões marcadas em vermelho, o que indica que não é recomendado o plantio do cereal.

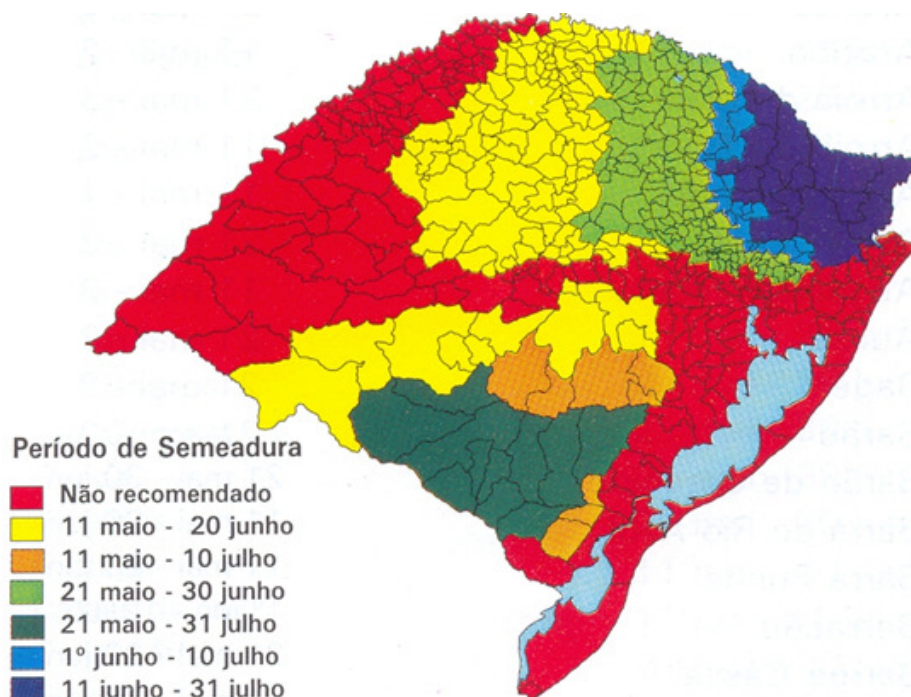
Figura 22: Mapa de Santa Catarina com destaque para os períodos de plantio de cevada



**Fonte:** Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, Embrapa Trigo (2007), p. 27

Para completar a análise a respeito da difusão tecnológica da BRS 195 para as demais regiões do Brasil, cabe destacar, ainda, o mapa do Rio Grande do Sul que possui a maior área propícia ao plantio de cevada dentre os três Estados dos Sul. Afora estas regiões, pelo menos até a presente dissertação, nenhuma outra região do Brasil demonstrou-se tão eficiente e produtiva no plantio de cevada quanto estes Estados. Embora a Embrapa Trigo esteja trabalhando para a difusão de tecnologia de plantio de cevada na Região do Cerrado, tal processo encontra-se ainda em fase de testes, sendo apenas uma curiosidade aqui citada tendo em vista que não é tema desta dissertação. Na figura 23, a seguir, demonstra-se o mapa do Estado do Rio Grande de Sul.

Figura 23: Mapa do Rio Grande do Sul destacado os períodos de plantio de cevada



**Fonte:** Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, Embrapa Trigo (2007), p. 16.

O que procurou-se demonstrar através da figura dos mapas dos três Estados do Sul, é de que tais regiões são propícias ao plantio de cevada, tendo em vista que esta cultura necessita de frio para poder desenvolver-se, motivo pelo qual não há plantio de cevada em outras regiões do Brasil.

#### 4.3. Mecanismos utilizados para a difusão tecnológica da BRS 195

Antes de destacar os métodos utilizados para a difusão da BRS 195, tanto em Entre Rios quanto no Paraná e outras regiões do Brasil, cabe avaliar o que METCALFE apud CIMOLLI & DELLA GIUSTA (1998), que leva em conta a difusão e a perspectiva de crescimento industrial, descrevendo o passo da difusão de uma inovação como determinado por restrições laterais e únicos de adoção, que provê um caminho de difusão equilibrado que é determinado por uma abertura de ajuste e elementos dinâmicos em demanda e crescimento da capacidade, tornando o processo de difusão a força que determina o passo e direção da mudança técnica.

Ou seja, sem a difusão da inovação, não há que se falar em mudança técnica. Voltando ao estudo de caso da dissertação, pode-se avaliar com certeza que sem a difusão da inovação ocorrida com a BRS 195, não ocorreria o salto de produtividade demonstrado anteriormente e que garantiu tanto o ganho na redução de custo para a indústria (Agrária – Agromalte), quanto o ganho ao produtor que pode desfrutar de uma melhora significativa na sua produtividade.

Cabe aqui as considerações de ROSENBERG (2006), onde o autor comenta e contradiz a corrente dominante onde não é dada atenção aos pequenos melhoramentos em função de que se busca somente aquilo que é espetacular. No entanto, o autor ressalta assertivamente a importância e impactos dos pequenos melhoramentos para o progresso técnico. Seguindo essa mesma visão, mas agora em termos de difusão da tecnologia, o que será descrito a seguir não é nada de espetacular em termos de difusão, mas trata-se de medidas simples, mas que tiveram um gigantesco impacto na difusão das propriedades benéficas da BRS 195.

A partir deste ponto, será destacado os principais mecanismos utilizados para a difusão da inovação alcançada com as pesquisas dentro da rede, no que tange à nova cultivar de cevada.

#### *4.3.1 A utilização dos Dias de Campo*

Um dia de campo pode ser definido com um evento onde são reunidos os agricultores interessados e determinado tipo de cultivar ou nova forma de trabalho com a lavoura, seja em função de novas tecnologias, seja em função de atualização e reciclagem de conhecimentos. É um dia importante para a FAPA e todos os cuidados são tomados para que o evento ocorra a mais perfeita harmonia e que seja de grande utilidade aos cooperados e não-cooperados que participam do evento.

A Cooperativa Agrária promove dois tipos de dia de campo com públicos alvos distintos: a) dia de campo; e b) dia de campo regionalizado. A principal diferença entre os dois, como citado, é no público alvo do evento, onde o dia de campo tradicional é aberto a todo o público interessado. Nesse caso, o controle de presenças é livre e podem participar tanto cooperados quanto não-cooperados da cooperativa.

Na figura 24, abaixo, tem-se a visão de um **dia de campo tradicional** que ocorre, normalmente, na sede da FAPA no distrito de Entre Rios em Guarapuava.

Figura 24: Dia de campo promovido pela FAPA, aberto a todo público



**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA.

O segundo tipo de dia de campo utilizado é o **dia de campo regionalizado**. Tal evento ocorre de forma pontual em fazendas de cooperados sendo definida antecipadamente. Podem participar deste evento específico somente os cooperados da Agrária e seus respectivos agrônomos, não sendo permitido a participação de não-cooperados. Cabe destacar que na difusão da BRS 195, este foi o principal instrumento utilizado (amplamente) para a divulgação dos resultados alcançados.

Na figura 25, a seguir, pode-se visualizar detalhes de dois Dias de Campo Regionalizados, onde comparecem cooperados, agrônomos e pesquisadores da FAPA. Em um deles, na Agropecuária São Pedro, no Cândói-PR, além da visita às faixas, foi realizada a colheita, cujos resultados foram divulgados aos participantes do evento.

Figura 25: Dia de campo regionalizado fazenda Nova Estância - Murakami/PR e na fazenda São Pedro - Candói/PR, com colheita



**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA.

Enfim, de acordo com as informações coletadas junto aos pesquisadores responsáveis pela cevada na FAPA, os dias de campo foram os grandes responsáveis pela difusão da BRS 195 na região de Entre Rios tanto nos dias de campo abertos ao público quanto nos regionalizados.

#### *4.3.2 Publicação em revistas especializadas e seminários*

Outro mecanismo utilizado para difusão da inovação alcançada na cevada BRS 195, foi a publicação de reportagens em jornais da região e também a divulgação em seminários específicos.

Na região de Entre Rios, circula um jornal local entre as Colônias que compõe o Distrito e que possui grande alcance informativo aos cooperados da Agrária. A leitura informativa dos resultados alcançados foi de extrema importância para chamar a atenção dos produtores para a nova cultivar que estava, finalmente, sendo lançada após vários anos de pesquisa. Na figura 26, a seguir, destaca-se uma publicação regional, com ampla circulação entre os cooperados da Agrária e que ajudou na divulgação dos resultados alcançados na BRS 195.



# DIÁSTICA DE ENTRE RIOS

WinterShow  
2004

IREKS DO BRASIL  
Fabrikeinweihung

Flucht und  
Vertreibung

10 Jahre FAPA

Leopoldina-Schule  
im Monat Oktober

## Manejo da cevada BRS 195 visando controle de Bipolaris sorokiniana

O fungo *Bipolaris sorokiniana* é o agente causal da mancha marrom e pode afetar a germinação e causar danos às plantas, reduzindo os níveis de colheita da cultura.

Quando o fungo ataca os ramos das plantas, os focos causam a redução da sustentação do colmo, comprometendo assim a sua produção.

Para isso, a FAPA/COOPERATIVA AGRÁRIA (Associação Técnica) recomenda o controle preventivo, pois esta doença é altamente sensível a fungos necrotizantes.

A FAPA/COOPERATIVA AGRÁRIA (Associação Técnica) recomenda o controle preventivo, pois esta doença é altamente sensível a fungos necrotizantes.

Quando o fungo ataca os ramos das plantas, os focos causam a redução da sustentação do colmo, comprometendo assim a sua produção.

Para isso, a FAPA/COOPERATIVA AGRÁRIA (Associação Técnica) recomenda o controle preventivo, pois esta doença é altamente sensível a fungos necrotizantes.

A FAPA/COOPERATIVA AGRÁRIA (Associação Técnica) recomenda o controle preventivo, pois esta doença é altamente sensível a fungos necrotizantes.

Hendrik Fikse  
Presidente da FAPA  
Fitopatologista

**Tabela 1.** Produção utilizada para o manejo da cevada BRS 195 em dose aplicativa. FAPA - Extra Rio - Guarapuava/PR, 2002.

Tratamento	Produto	Concentração/Gramos	Dose Prática (kg/ha)
1	Testemunha		0
2	Prati + 0,2% Nitec	Associação + Das Moinas Práticas	100 kg/ha
3	Foliar + Prati + 0,2% Nitec	Associação + Associação + Das Moinas Práticas	100 + 100 kg/ha
4	Carbeto + Prati + 0,2% Nitec	Associação + Associação + Das Moinas Práticas	100 + 100 kg/ha
5	Foliar + Prati + 0,2% Nitec	Associação + Associação + Das Moinas Práticas	100 + 100 kg/ha
6	Foliar + Prati + 0,2% Nitec	Associação + Associação + Das Moinas Práticas	100 + 100 kg/ha
7	Foliar + Prati + 0,2% Nitec	Associação + Associação + Das Moinas Práticas	100 + 100 kg/ha
8	Foliar + Prati + 0,2% Nitec	Associação + Associação + Das Moinas Práticas	100 + 100 kg/ha
9	Foliar + Prati + 0,2% Nitec	Associação + Associação + Das Moinas Práticas	100 + 100 kg/ha
10	Foliar + 0,2% Nitec	Associação + Associação + Das Moinas Práticas	100 kg/ha

**Tabela 3.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteína e classe de reação comercial. FAPA - Extra Rio - Guarapuava/PR, 2002.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	PM (g)	Proteína (%)	Classificação (%)
Testemunha	1.249	35,5	11,5	11,5
Prati + 0,2% Nitec	1.249	35,5	11,5	11,5
Foliar + Prati + 0,2% Nitec	1.249	35,5	11,5	11,5
Carbeto + Prati + 0,2% Nitec	1.249	35,5	11,5	11,5
Foliar + Prati + 0,2% Nitec	1.249	35,5	11,5	11,5
Foliar + Prati + 0,2% Nitec	1.249	35,5	11,5	11,5
Foliar + Prati + 0,2% Nitec	1.249	35,5	11,5	11,5
Foliar + Prati + 0,2% Nitec	1.249	35,5	11,5	11,5
Foliar + 0,2% Nitec	1.249	35,5	11,5	11,5

\* Médias significativas de acordo com teste de diferença estatística, considerando-se o grau de liberdade de 10 graus de liberdade.

REVISTA DE FASE BRS Agosto de 2002 9

Observa-se aqui dois destaques na época desta publicação, uma é o WinterShow, logo na capa, e na sequencia uma reportagem mais técnica, e com destaque das doenças que estavam ocorrendo no cevada, logo na página seguinte.

A Cooperativa Agrária possui também as formas de divulgação por meio eletrônico (intranet). Na Intranet, cujo acesso está liberado aos agrônomos da Assistência Técnica e demais funcionários, estão publicados os trabalhos realizados desde 1999 relacionados com a cultivar BRS 195.

Dentro do rol de mecanismos utilizados para a divulgação dos resultados com a BRS 195, estão os cursos de atualização. Em 2000 e 2003 foram realizados Cursos de Atualização sobre culturas de inverno para os agrônomos da Assistência Técnica e cooperados da Cooperativa Agrária.

Através das informações repassadas pela FAPA, os mesmos tiveram a possibilidade de discutir e aprofundar seus conhecimentos sobre as tecnologias geradas pelos pesquisadores entre 1999 e 2002, especialmente em relação à cultivar BRS 195, para garantir o sucesso alcançado na fase de experimentação, pois a mesma exigiu um novo modelo de lavoura, desde sua implantação até a colheita. Na figura 27 abaixo, demonstra-se cooperados em curso de atualização, bem como uma tela da divulgação eletrônica da Agrária (intranet).

Figura 27: Cooperados da Agrária em curso de atualização e página eletrônica da Agrária (intranet)



**Fonte:** Departamento Comunicação e Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA

Na região de atuação da Cooperativa Agrária, estas foram alguns dos mecanismos de difusão utilizados para levar aos produtores a novidade trazida pela BRS 195. No entanto, tais ferramentas foram um complemento aos dias de campo, que foram os eventos mais importantes e impactantes para a divulgação dos resultados. Outro ponto importante na divulgação dos resultados com a BRS 195 e também pela adoção dos produtores foi a atuação dos agrônomos responsáveis pela assistência técnica aos cooperados e que será comentado no próximo tópico.



### 4.3.3 A divulgação através dos agrônomos

Cada produtor da Cooperativa Agrária está vinculado a um agrônomo do Departamento Técnico e que presta assistência técnica na lavoura dos produtores. Tais agrônomos, além do acompanhamento das condições das lavouras dos cooperados estão também sintonizados com as novidades de pesquisa e desenvolvimento de cultivares. É através deles que os produtores ficam sabendo de qualquer novidade incorrida no âmbito de sua atuação. Alguns desses agrônomos atuam como pesquisadores da FAPA e são responsáveis diretos pelas pesquisas feitas dentro das linhas das respectivas linhas de pesquisa.

Os pesquisadores também são responsáveis pela divulgação dos seus trabalhos, seja nos dias de campo, seja em eventos promovidos pela FAPA ou Agrária, por exemplo o WinterShow, onde possuem a oportunidade de divulgação técnica dos seus trabalhos.

Na figura 28, a seguir, tem-se o detalhe de duas exposições feitas em painéis em um dos dias de campo regionalizados ocorridos em 2009 e que levam a informação diretamente da fonte até o produtor, bem como a vista de produtores visitando a lavoura durante este evento com o objetivo de verificar na prática os resultados das exposições feitas pelos pesquisadores.

Figura 28: Exposição de painéis por dois pesquisadores da FAPA e visita à lavoura na propriedade



**Fonte:** Departamento Técnico da Cooperativa Agrária e FAPA

Enfim, sendo o agrônomo um dos primeiros contatos do produtor com as novidades na agricultura, ele serve muitas vezes como ponte entre o produtor e as novidades tecnológicas, tendo em vista que os agrônomos sempre possuem boa participação nas divulgações de eventos e dias de campo promovidos pela FAPA.

#### **4.4. Considerações finais e recomendações**

Cabe, neste ponto final deste capítulo, algumas análises que podem ser feitas a partir da visão definida por SHIMA (2006) no que tange aos impactos nos níveis macro, meso e microeconômicos e que tiveram impacto na cooperativa do estudo de caso e aos seus produtores, bem como, na influência que levou demais produtores de cevada de outras regiões do Brasil a adotar a inovação trazida pela BRS 195.

Levando em consideração que o nível macro que afeta a cooperativa e, especificamente, o ramo de malte, os impactos provocados neste nível foram positivos para a Agrária tendo em vista que a rede formada foi capaz de alterar o seu ambiente de atuação e, através da inovação alcançada pela rede, melhorar significativamente a produtividade da cevada trazendo um considerável aporte de matéria-prima nacional para a indústria cervejeira.

No nível meso, tem-se o impacto dentro da região de atuação da cooperativa e também o impacto em outras regiões do país que produzem cevada, notadamente a região de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Os produtores foram beneficiados pela conquista alcançada pela rede, tendo em vista que houve uma considerável melhoria na produtividade da cevada, o que trouxe uma maior rentabilidade das lavouras motivando o plantio da nova cultivar.

Dentro do nível micro, observa-se a geração interna do conhecimento através dos pesquisadores da FAPA que estavam diretamente ligados com o projeto. Foi com orgulho que estes pesquisadores comprovaram que estavam certos em manter nas linhas de pesquisa, ao invés do descarte certo, a linhagem de experimentos que veio a tornar-se a BRS 195.

Como recomendação final para este capítulo, tem-se a sugestão, já que não foi possível fazer isso na dissertação, de prosseguir com este mesmo estudo de caso só que dentro do tema da mensuração da inovação. Nesse caso, a sugestão é de estudar e propor indicadores regionais de medição da inovação aqui alcançada pois nem sempre as fórmulas emanadas na teoria econômica atual, normalmente internacional, não servem para mensurar os impactos provocados por uma inovação deste porte em uma região com a de atuação da Cooperativa Agrária.

## 5. CONCLUSÃO

A presente dissertação teve como objetivo analisar o estudo de caso relativo à inovação tecnológica ocorrido na cevada BRS 195 através do fenômeno da formação de uma rede de firmas, a luz da teoria econômica sobre redes, onde foram avaliados os impactos ocorridos com a formação da rede e que culminou numa formação de um Sistema Local de Inovação, beneficiando aos produtores da região com a configuração da rede incluindo uma cooperativa.

Outro objetivo do estudo, era de avaliar como ocorreu a difusão daquela nova tecnologia tendo em vista que a nova cultivar teve sua origem basicamente em Entre Rios na região de Guarapuava e, posteriormente, difundiu-se para os demais Estados brasileiros que plantam cevada. Aliado à esse fator, foi avaliado, de forma bastante sucinta, o retorno econômico aos produtores que plantaram a nova cultura, bem como os ganhos de produtividade advindos com a referida inovação. Chegou-se a conclusão, através da análise de números, que a inovação trouxe ganhos aos produtores tanto em termos de redução de custos com defensivos, quanto em termos de maior produtividade o que garantiu uma renda melhor aos produtores envolvidos com o plantio da nova cultivar.

Relativo à difusão, foi analisado que as medidas tomadas para difundir a inovação da cevada BRS195 são, relativamente, simples mais que demonstraram ser altamente eficazes, garantindo que ocorresse um aumento gradativo do plantio da nova variedade em detrimento de outras. Um fator muito importante nesse processo foi que a rede utilizou-se de mecanismos, principalmente os dias de campo, que falavam a mesma linguagem do produtor, facilitando o repasse da tecnologia e garantindo o entendimento de sua importância.

A rede foi fundamental para todo processo, desde a geração do conhecimento, que culminou na nova cultivar, até a difusão da nova tecnologia para o restante do Brasil. Avaliando sob o prisma do desenvolvimento econômico, a inovação trouxe ganhos de produtividade que afetou os ganhos dos produtores e à região. Além disso, houve ganhos para o País tendo em vista que, com maior volume de produção nacional, houve necessidade de menor volume de importações gerando economia de divisas para o país, bem como, a redução de custo com matéria prima para a indústria.

Outra análise feita ao longo da dissertação foi à vinculação de rede montada com o Sistema Nacional de Inovação, com ênfase na teoria da *Triple Helix*. A conclusão foi de que a rede se encaixa dentro do modelo da TH III onde há, efetivamente, o entrelaçamento de ações das várias esferas – (governo – indústria – pesquisa) para o atingimento dos objetivos da rede. Neste aspecto, a FAPA – no papel de instituto de pesquisa – encarregou-se do papel que seria destinado, segundo o modelo da Triple Helix, às universidades, as quais teriam o papel de pesquisa de campo e testes nas cultivares que estavam em avaliação através de seus pesquisadores, papel que foi desenvolvido pela FAPA dentro da rede.

A rede demonstrou-se ser muito sólida, pois foi fundada em meados de 1976 e existe até hoje, prosseguindo com o seu trabalho de melhoria na cevada visando sempre os ganhos de produtividade e benefício para a indústria cervejeira. Avaliou-se também que a rede foi de suma importância para a pesquisa da cevada, pois as inovações atingidas seriam enviáveis em função do alto custo da pesquisa, ou seja, sem esta rede, a cevada estaria ainda engatinhando no Brasil e onerando as importações e gerando empregos lá fora e não no País.

Os objetivos traçados para esta dissertação foram todos atingidos, com o referencial final de que a rede de firmas montada continua em plena atividade e permanece na mesma configuração desde meados de 2001 com a incorporação da Antarctica pela Brahma, ou seja, permanecem: a Embrapa, a FAPA (Agrária) e a AmBev. A rede está em pleno funcionamento, o que reflete sua perenidade, e continua com o mesmo propósito de inovar na produção de cevada no Brasil

Sobre a medição da inovação, o próprio referencial teórico demonstrado que o escore de uma medição atinge várias dimensões, inclusive sociais e ambientais, que foge do foco desta dissertação, deliberando um tempo maior e específico para a sua análise econômica e os ganhos aqui relatados.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRITTO, Jorge N. P. **Características estruturais e modus-operandi das redes de firmas em condições de diversidade tecnológica.** Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Cooperação interindustrial e redes de empresa.** In: KUPFER, David. HASENCLEVER, Lia (organizadores). *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil.* Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- CARVALHO, Sergio Medeiros P. SALLES-FILHO, Sergio Luiz M. PAULINO, Sonia Regina. **Propriedade intelectual e dinâmica de inovação na agricultura.** Revista Brasileira de Inovação, volume 5, nº 2, julho/dezembro 2006.
- CASSIOLATO, José E. **Interação, aprendizado e cooperação tecnológica.** Proyecto de revisión del manual de Bogotá. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciência y Tecnología – RICYT. 2004.
- Companhia de Bebidas das Américas – AmBev. Histórico disponível em: [http://www.ambev.com.br/emp\\_03.htm](http://www.ambev.com.br/emp_03.htm). Acesso em 02/10/2009.
- CIMOLLI, Mario. DELLA GIUSTA, Marina. **The nature of technological change and its main implications on national and local systems of innovation.** Luxenburg, Austria: International Institute for Applied Systems Analysis – IIASA, IR-98-029/June
- DOSI, Giovanni. **Mudança técnica de transformação industrial – a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores.** Tradutor: Carlos D. Szlak. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006.
- \_\_\_\_\_. **Technological paradigms and technological trajectories.** Research Policy, Amsterdam, v.11, Issue 3, p. 147-162, junho/1982.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **História da Embrapa.** Disponível em <http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/historia-da-embrapa>. Acesso em 02/02/2009.
- EMBRAPA TRIGO - Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Divisão Trigo. **Embrapa Trigo.** Disponível em: <http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/historia-das-unidades/regiao-sul#trigo>. Acesso em 02/02/2009.
- REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA. **Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras de 2007 e 2008.** Organizador: Euclydes Minella. Passo Fundo-RS: Embrapa Trigo, 2007.
- ETZKOWITZ, H. & LEYDESDORFF, L.. **The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations.** Research Policy 29 (2000) 109–123.

- FURTADO, André. **Difusão tecnológica: um debate superado?**. In: PELAEZ, Victor M. & SZMRECSÁNYI, Tamás. Economia da Inovação Tecnológica. Capítulo 7.
- HIGACHI, Hermes. **A abordagem neoclássica do progresso técnico**. In: PELAEZ, Victor M. & SZMRECSÁNYI, Tamás, Economia da Inovação Tecnológica. Capítulo 3.
- KIM, Linsu. NELSON, Richard R. (organizadores). Tradução: Carlos D. Szlak. **Tecnologia, aprendizado e inovação – as experiências das economias de industrialização recente**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005.
- LUNDVALL, Bengt-Ake. **Políticas de inovação na economia do aprendizado**. Parcerias Estratégicas, n° 10, março/2001, p. 200-218.
- MANSELL, Robin. WHEN, Uta. **INK – Knowledge Societies: Information technology for sustainable development**. Livro disponível em: [www.sussex.at.uk/spru/1-4-9-1-1-2.html](http://www.sussex.at.uk/spru/1-4-9-1-1-2.html).
- MATTOS, Antonio Carlos M. **Sistemas de informação: uma visão executiva**. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MELHORES & MAIORES – As 500 maiores empresas do país. **Revista Exame**. Editora Abril: Publicação anual, julho 2008.
- MINELLA, Euclides. **Cevada brasileira: situação & perspectivas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 4p.html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 23). Disponível: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_co24.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co24.htm) acesso em 17/04/2009.
- MUNDSTOCK, Claudio Mario. *Et al.* **Cevada BRS 195 – Densidade de semeadura, adubação nitrogenada, época de semeadura e reação à doenças**. Guarapuava, PR: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2004.
- NELSON, Richard R. **As fontes do crescimento econômico**. Tradução: Adriana Gomes de Freitas. Campinas - São Paulo: Editora da Unicamp, 2006.
- O'BRIEN, James A.. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. Tradução: Cid Knipel Moreira. São Paulo: Saraiva, 2003.
- OCDE. **Manual de Oslo – diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Tradução: FINEP. 3ª ed. 1997.
- OECD PROCEEDINGS. **Boosting innovation: the cluster approach**. Organization for Economic Co-operation and Development, 1999.
- PAVITT, K.. **Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory**. Research Policy 13 (1984) 343-373.
- PELAEZ, Victor. SZMRECSÁNYI, Tamás. Organizadores. **Economia da inovação tecnológica**. São Paulo, SP: Editora Hucitec, 2006

- PENROSE, Edith. **A teoria do crescimento da firma**. Tradutor: Tamás Szmrecsányi. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006.
- POSSAS, Mario L. SALLES-FILHO, Sérgio. SILVEIRA, José M. **An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks**. Research Policy 25 (1996) 933-945.
- POSSAS, Silvia. **Concorrência e inovação**. In: PELAEZ, Victor M. & SZMRECSÁNYI, Tamás, Economia da Inovação Tecnológica. Capítulo 1.
- QUEIROZ, Sérgio. **Aprendizado tecnológico**. In: PELAEZ, Victor M. & SZMRECSÁNYI, Tamás, Economia da Inovação Tecnológica. Capítulo 8.
- ROSENBERG, Nathan. **Por dentro da caixa preta**. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2006.
- ROVERE, Renata L. de La. **Paradigmas e trajetórias tecnológicas**. In: PELAEZ, Victor M. & SZMRECSÁNYI, Tamás, Economia da Inovação Tecnológica. Capítulo 12.
- SBICCA, Adriana. PELAEZ, Victor M. **Sistemas de inovação**. In: PELAEZ, Victor M. & SZMRECSÁNYI, Tamás, Economia da Inovação Tecnológica. Capítulo 17.
- SCATOLIN, Fábio D. PORCILE, Gabriel. SBICCA, Adriana. DRUMMOND, Carlos M. **Sistemas regionais de inovação: estudos de caso no Estado do Paraná**. Nota técnica n° 28/99. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Mangaratiba, RJ: dezembro/1998.
- SHIMA, Walter Tadahiro. **Economia de rede e inovação**. In: PELAEZ, Victor M. & SZMRECSÁNYI, Tamás, Economia da Inovação Tecnológica. Capítulo 14.
- SHIMA, Walter Tadahiro. LORENZI, Antonio G. A. **O papel do CITS na política de desenvolvimento tecnológico no Paraná**. Revista Produção, v. 15, n. 3, p. 310-321, Set./Dez. 2005
- TEECE, David J. **As aptidões das empresas e o desenvolvimento econômico: implicações para as economias de industrialização recente**. In: KIM, Linsu. NELSON, Richard R., Tecnologia, aprendizado e inovação – as experiências das economias de industrialização recente. Capítulo 4
- TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 2ª reimpressão.
- \_\_\_\_\_. **Inovação e teorias da firma em três paradigmas**. Revista de Economia Contemporânea, n° 3, janeiro/junho 1998.
- \_\_\_\_\_. **Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma**. Revista Brasileira de Inovação, V. 4, n° 1, janeiro/junho 2005.
- TSAI, Chih Ming. **Integrating intra-firm and inter-firm knowledge diffusion into the knowledge diffusion model**. Elsevier, 2007. Expert Systems with Applications 34 (2008) 1423–1433.